خطی «فهرست شده»
۶۴۱۲

کتابخانهٔ مجلس شورای ملی

نام کتاب کتاب مبسوط در اسطرلاب

مؤلف محمد الکامل آلات الرصد و تسطیح

موضوع تألیف دعای حاذق ای صلاح

۶۴۱۲

۱۴

شمارهٔ دفتر

۲۲۵۳۸

۹۱۲۱

کتابخانهٔ مجلس شورای ملی

نام کتاب کتاب مبسوط در اسطرلاب

مؤلف الحبر الکامل آلات الرصد نصطیح

موضوع تألیف رعائی خازنی ای صلاح

۶۴۱۲

۱۲

شمارهٔ دفتر

۲۲۵۳۸

۹۱۲۱

طبق فهرست شده

۶۴۱۲

۲۰۷

بازدید شد
۱۳۸۲

فیلمونیک تاسیس ۱۳۰۲

۶۴۱۲
۲۲۵۳۸

٦٤١٢
٢٢٥٣٨
کتابخانه مجلس شورای ملی

ان يكون المبتدئ بصنعتها اعتسف عملها على غير صحة
ولا يقين فوضعوا بقدر بلوغ المعرفة في ذلك سبلا
يدلون بها على صنعة الاسطرلاب على ما يصح عليه عندهم
وعلى خلاف ما لم يزل يعمل عليه تظننا وتخيلا
فلذلك وضعنا كتابنا هذا جامعا بيّن فيه صحة ما عمل
الاولون من هذه الاسطرلاب ووجه العلة فيها وحققه
دلالتها واستخراج مقادير جميع الدوائر التي تتشكل
في الاسطرلاب عن كرة الفلك وصفة تخطيطها
فيها لجميع نواحي الارض وابطال كل ما خالف من جميع
هذه عملها الوجه الذي عمل عليه القدماء ونأتي على
كل باب من ذلك بدلايل واضحة وبرهان هندسية
في اختصار من الوصف وايجاز من القول وبقدر
ما يستطيع فهمه المتوسط في العلم بالهندسة والحساب
النجوم وان احتجنا في شيء مما يدل عليه الى استشهاد
شيء مما وضعه العلماء في كتبهم امرنا بصفحا فقط و
جعلنا ما رسمناه في كتابنا هذا لحسن التقدير في سبعة
انواع ا في تقديم اشكال هندسية نستدل بها
على علة هذه الاسطرلاب ب في بيان علة هذه
الاسطرلاب وان جميع ما يتشكل في كرة الفلك من
الدوائر فانه يتشكل في سطح الاسطرلاب دوائر
وخطوط مستقيمة ج في استخراج مقادير الدوائر
التي تقع في سطح الاسطرلاب ومواضع مراكزها بالحساب
د في وضع مقادير الدوائر واقسامها ومواضع
مراكزها لجميع اقاليم الارض في الجدول
في صفة تخطيط الاسطرلاب على ما لم يزل يعمل عليه

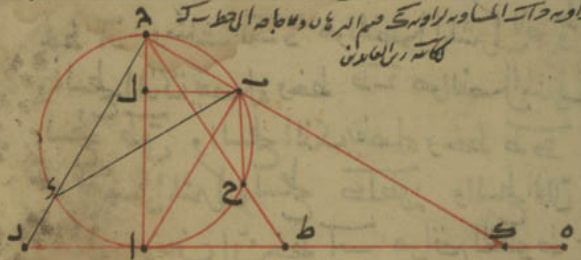
١٠١

من جهة القطب الشمالي و في صفه تخطيط الاسطرلاب
على جهة القطب الجنوبي ز في ان جميع ما يتوهم
من هيئة تخطيط الاسطرلاب مخالفا لما وصفنا غير ممكن
في العمل و لا صحيح في القياس ٥

النوع الاول

في تعليم اشكال هندسية يستدل بها على هيئة الاسطرلاب

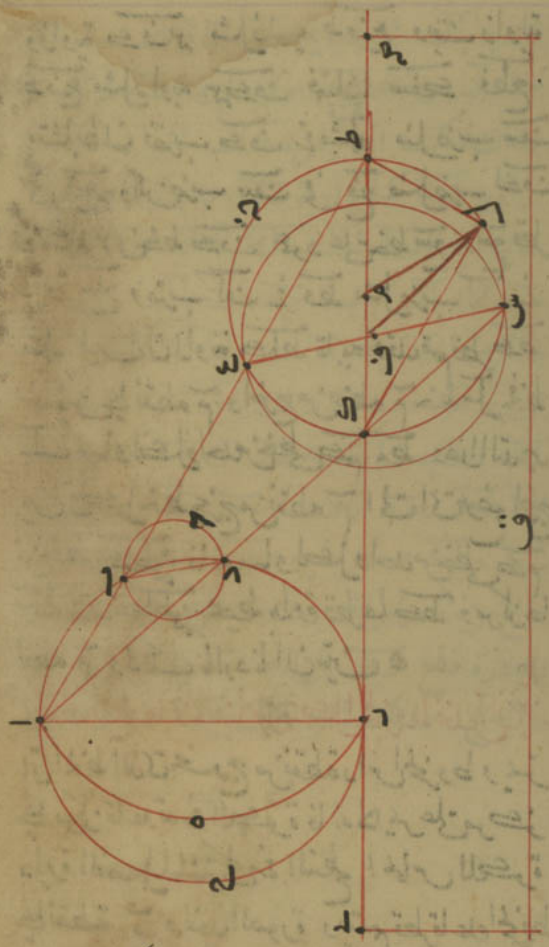
فليبتدئ في تقديم اشكال عظيمه المنفعه في صناعة
الهندسة فنخط دايرة آحد ونخرج قطرها عليه آح
ونحير على نقطه آ خط آه يماس الدايرة ونخرج في الدايرة
وتر حج كيف ما وقع ونخرج خطي حد حج ونفصلهما
على استقامة الى خط زه فيقطعانه على نقطتي
ك ط فاقول ان مثلث حكط يشبه مثلث حجد
وزاويه طكح مثل زاوية جحد وزاويه كطح
مثل زاوية حدج برهان ذلك ان نخرج من
نقطه د عمودا الى قطر آح عليه دل ونخرج خط
آد فزاوية آلح قايمه لانها على قطر الدايرة وقد
اخرج منها الى قطر آح عمود دل فمثلثا ادل
دلح متشابهان ومشابهان لمثلث آدح فزاوية دلح
مساوية لزاويه دآح ولكن زاوية دلح مساوية لزاويه
آدح لان خطي آك كد متوازيان فزاويه آدح
مساويه لزاويه دآح وزاويه دآح مساويه لزاويه
جحد لانهما على قاعدة واحدة فزاويه آدح مساويه
لزاويه جحد وزاوية جحد مشتركة فبقي
زاوية حدج مساوية لزاوية كطح
وذلك ما اردنا ان نبين ٥ وهذه صورته



واذ قدمنا هذا الشكل فلنبين

بان كل مخروط قاعدته دايره يحيط به كرة ويخرج
قطر الكرة من نقطه راس المخروط ثم يستقام على
ثم يقام على نقطه طرف القطر المقابله لنقطه راس
المخروط سطح يماس الكرة ويخرج سطح المخروط
على استقامة حتى يفصل السطح المماس للكرة فان
فصله المشترك دايره ٥ مثال ذلك مخروط لحد
قاعدته دايرة لحد وقطرها ند وراس المخروط
نقطه آ يحيط به كره آدحه وقد اخرج من نقطه
راس المخروط قطر الكرة عليه آد واقيم على نقطه
د سطح مستقيم الخطوط يماس الكرة عليه طقي
واخرج سطح المخروط الذي بذلك من نقطه آ
وينتهي الى قاعدة ند على استقامة الى سطح
طقي فصار فصلها المشترك خط كلطه
فاقول ان خط كلطه يحيط بدايرة برهان
ذلك ان بصير سطح دايرة آدح يفصل كل واحد
من الكرة والمخروط نصفين ونخرجه على استقامة
الى سطح طقي فدايرة آدح هي الفصل المشترك
للكرة والسطح الذي يفصلها وقطرها وقطر الكرة

الوتر المفروض اما يقع في احد جانبي القطر غير واصل الى كسر ح واما يصل الى ك آ واما يقطع ك
اما في الاول فلان زاوية دآح قائمة ليس خط آح للدايرة وقع من نقطه د الى الضلع دح فكون زاوية
د آ اعني زاويه د ح ك كون فاعلى قوس واحد مساويه لزاويه دحآ وزاويه د ح ط مشتركه فبقي
ك ح ط ح فكون الباقيان متشابهين واما في الثاني فلان زاويه د ح ك مساويه
لزاويه د آ ح المساويه لزاويه د ح ط لما بيناه ولانها على قاعده ال خط ك
كما تبين في الشكل



على خطي سع طك فصلهما المشترك عمود
على سطح ارط على مابين اقليدس وهو خط لف
وزاويه ارط قايمه من اجل ان خط آر عمود على
سطح طقي الماس فهو محيط مع كل خط يخرج
من نقطه ر في سطح طقي بزاويه قايمه وقد بينا
فيما تقدم ان زاويه رطا مثل زاويه ادت وزاوية
ادت مثل زاوية اسع فزاويه اسع مثل زاويه رطا

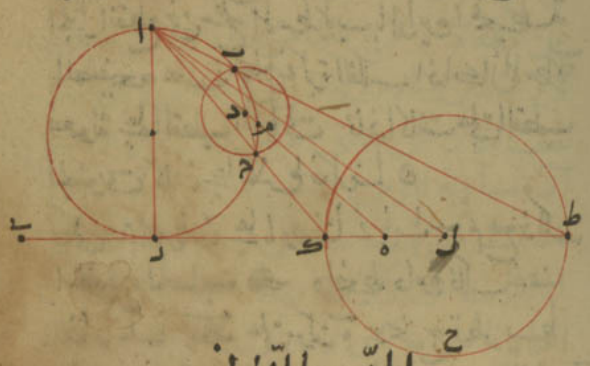
خط آر ومثلث ا ت د هو الفصل المشترك للمخروط
والسطح الذي يفصله وخط طت هو الفصل المشترك
لسطح طقي والسطح الذي يفصله وخط طك
هو الفصل المشترك لسطح كلطمن والسطح الذي
يفصله ونبين ان خط آت هو اقصر الخطوط
الذي يخرج من نقطه آ الى قاعده لحد وخط
آد هو اطولها وعلى هذا المثال يفصل كل مخروط
بكرة حتى يكون هذان الخطان من المخروط في السطح
الذي يفصل المخروط ويقسم خط طك بنصفين
على نقطه م ونخرج من نقطه م آ التي اي موضع
شينا من خط كلطمن ونبين انه مثل كم فليخرج
خط مل وخطي كل لط ونخرج سطح المخروط
والسطح الذي يفصل السطوح جميعا على استقامة
ويتوهم سطح سلع يفصل سطح كلطمن الذي
يفصل المخروط على نقطة ل ويوازي دايرة
لحد فنبين ان سطح سلع دايره على تاين
محمد بن موسى بن شاكر في كتابه في الكرة ولكن
خط سع هو الفصل المشترك لدايره سلع وسطح ارط
الذي يفصل الاشكال جميعا ويقطع خط طك على
نقطة ف ولكن سطح ارط يفصل سطحي دايرتي
لحد سلع وهما متوازيان في مخروط واحد
وخطا سع دت هما الفصلان المشتركان وخط
دت هو القطر لدايرة لحد فخط سع قطر دايرة سلع
فسطحا كلطمن سلع يتفاصلان على نقطه ل
وهما جميعا قايمان على سطح ارط على زاوية قايمه

وزاوية كفس مثل زاوية طفع وبقيت زاوية
طفع مثل زاوية سكف فمثلثا سفك قطع
متشابهان فضرب كف في مثله مثل ضرب سف
في فع ولكن ضرب سف في فع مثل ضرب لف
في مثله لان خط لف عمود على خط سع وسع قطر
دايرة سلع فضرب كف في فط مثل ضرب لف في
مثله فبين ان زاوية كلط قايمة وقد قسم قطر كط
بنصفين على نقطة م واخرج من نقطة م خط مل
ملك مساو لكل واحد من خطي كم مط وهذا التدبير
بين ان كل خط يخرج من نقطة م الى اى موضع اخرج
من خط كلطنى فانه مساو لكل واحد من خطي كم
مط فخط كلطنى محيط بدايرة قطرها كط ومركزها
نقطة م وذلك ماردنا ان نبين ٥

فاذ قد وضح ما قدمنا من شكل المخروط فقد بقى ان نبين
ان الخط الذى يخرج من نقطة راس المخروط ويمر
على مركز قاعدته فى الكرة فانه لا يمر على مركز
دايرة الفصل المشترك فى السطح المماس للكرة
على نقطة د ولنعد الصورة ونقسم قطر قاعدة المخروط
فى الكرة بنصفين على نقطة د ونخرج من نقطة
آ خط آد وينفذه الى خط طك حتى نقطة ٥
ونعلم حيث قطع خط آه الدايرة نقطة م فخط مد
قسم بنصفين على نقطة د وقد اخرج من نقطة آ
خط آد ينتهى الى الخط ولا يمر على مركز الدايرة
فقوس مم اصغر من قوس مد فزاوية مآم اصغر
من زاوية مآد فيفصل من زاوية مآد مع خط آد

زاوية باك

زاويه باك مثل زاوية مآم فاقول ان
نقطه ك من خط طك مركز دايرة كحط ٥
برهان ذلك ان زاويه طاك مثل زاويه مآد
وزاويه كطا مثل زاوية دمآ وبقيت زاويه مدآ
مثل زاوية اكط فمثلثا اكط آمد متشابهان فنسبه
مآ الى آط كنسبة مد الى طك وقد بينا
فيما قدمنا ان نسبة مآ الى آط كنسبة مح
الى طك فنسبه مد الى طك كنسبة مح الى
طك واذا بدلنا فنسبه دم الى مح كنسبه كط
الى طك ودم نصف خط مح فكل نصف خط
طك وطك هو قطر دايره طحك فخط آد الذى
خرج من نقطه راس المخروط ومر على مركز قاعدته فى
الكرة قطع طك على نقطه ٥ على غير المركز
فى السطح وذلك ماردنا ان نبين وهذه صورتها



النوع الثانى

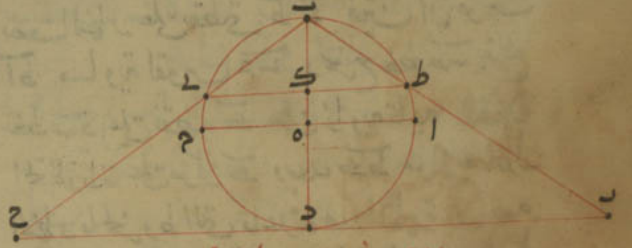
فى تبين علة هيئة الاسطرلاب دان جميع ما يشكل فى كرة الفلك من الدوايز فانه يشكل فى سطح الاسطرلاب دوايرا وخطوطا مستقيمة ٥

واذ قد وضح ما قدمنا من هذه الاشكال فقد سهل علينا
طلب البرهان على ان جميع ما يتشكل من الدوايير
فى كرة الفلك فانه تتشكل فى سطح الاسطرلاب دوايير
خلا الدوايير العظام التى تقاطع فى كره الفلك على
القطبين فانها تشكل فى سطح الاسطرلاب خطوطا
مستقيمه واقول قولا جامعا انه اذا فرضت
دايرة فى سطح الاسطرلاب لمدار جزء من اجزآء الفلك
موازيا لمعدل النهار فان جميع ما يقع فى كرة الفلك
فيما بين القطب الشمالى ومدار ذلك الجزء فانه يقع
فى صفيحه الاسطرلاب وما كان فيما بين مدار ذلك
الجزء وبين القطب الجنوبى فانه لا يقع فى صفيحه الاسطرلاب
فما كان فيما بين القطب الشمالى ومدار ذلك
الجزء من دوايير تامة فانها تتشكل فى سطح الاسطرلاب
دوايير تامة وما انقطع منها فى كرة الفلك عدار ذلك
الجزء انقطع فى سطح الاسطرلاب بالدايره المحيطة
بالصفيحه حيث انقطع فى كرة الفلك اذا كان الاسطرلاب
معمولة على القطب الشمالى فاذا كانت على القطب
الجنوبى كان على عكس ما ذكرنا ٥

ولكى يقدم البرهان على ما وصفنا فى باب ٥ يتبع ذلك
باستخراج الحساب ٥ ولنخط دايرة فلك نصف
النهار عليها آب ونخط على مركز ه ونخرج قطريها
متقاطعان على ذوايا قايمه ولتحل نقطة ت القطب
الجنوبى ونقطة د القطب الشمالى فيكون خط
آح قطر دايره معدل النهار وليتوهم سطحا مستقيم
المخطوط بماس دايرة آب على نقطه د ونخرج فى السطح

خط رد فيتوهم الدايرة المخطوطه على مركز د وبعد دح
قايمه على سطح فلك نصف النهار على زوايا قايمه هى
سطح الاسطرلاب ونريد ان نبين كيف تتشكل فيها
جميع ما يمكن رسمه مما فى كرة الفلك ٥ فنبين اولا
ان الدوايير العظام التى يتقاطع على قطبى كره الفلك
تتشكل فى سطح الاسطرلاب خطوطا مستقيمه
برهان ذلك انه اذا اثبت نقطه ت من خط تد وادير
خط ت د على دايره آب فانه يمر فى سطح الاسطرلاب
على خط ح ر ويعرف ذلك بوجه آخر ان سطح دايرة
آب اذا اخرج على استقامة الى سطح الاسطرلاب
حتى يفصله فان فصلها المشترك خط مستقيم وكذلك
سن ان جميع الدوايير العظام التى تقاطع على قطبى
كرة الفلك وهى دوايير انصاف النهار والليل تشكل
فى سطح الاسطرلاب خطوطا مستقيمه تقاطع جميعا
على نقطه د ويخرج ايضا من نقطة ت الى نقطتى
ر ح خطين متساويين شت ت ح يقطعان دايره فلك
نصف النهار على نقطتى ط ك فبين ان قوس
آط مساوية لقوس ه ك ويخرج خط ط ك يقطع
خط ت د على نقطه ك على زاويه قايمه فالدايرة
المخطوطة على مركز ك وبعد ك ط موازيه لمعدل
النهار فالمخروط التى قاعدته هذه الدايرة وراسه
نقطه ت قد اخرج سطحه على استقامة الى السطح
الماس للقطب الشمالى وهو سطح الاسطرلاب فيفصلها
المشترك دايرة مركزها نقطة د من اجل ان الدايرتين
متوازيان فاذا اسنا نقطه ت من خط ت ر وادرنا

خط ب د على الدايرة المحطوطة على خط ط ح حتى
يعود الى موضعه فانه يمر على دايره صفيحه الاسطرلاب
اعنى الدايرة المحطوطه على قطر ر ح وبين ان اجزاء
الفلك التى تقطع مداراتها فلك نصف النهار فيما بين
نقطتى د ط فانها تقع فى سطح دايرة الاسطرلاب
التى قطرها ر ح وما كان مداره يقطع فلك نصف
النهار فيما بين نقطتى ط ت فانه لا يقع فى سطح دايرة
الاصطرلاب وقد تبين ايضا انه لا يمكن ان يرسم
القطب الجنوبى فى سطح الاسطرلاب المعمول على
القطب الشمالى وكذلك القطب الشمالى لا يمكن
ان يرسم فى سطح الاسطرلاب المعمول على القطب الجنوبى
لان السطحين المماسين للكرة على قطبى ذ ت
متوازيان لا يمكن ان يلتقيا ومع هذا فان القطبين
ما بان غير متحركين وكل ما تقع فى سطح الاسطرلاب
خارجا عن قطبيه فتتحرك فليس يمكن ان تقع القطبان
جميعا فى الاسطرلاب وذلك ما اردنا ان نبين

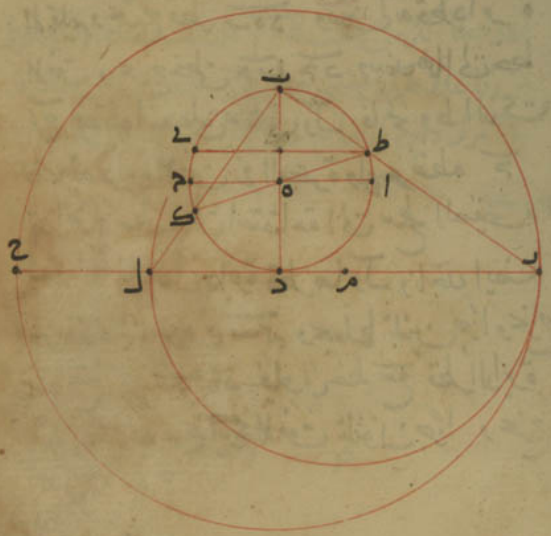


واذ قد وضح ما قدمنا فلنبين

كيف تشكل دايرة فلك البروج فى سطح الاسطرلاب
فنعد الصورة ونجعل قوس آ ط مساويه لاجزاء ميل
فلك البروج عن معدل النهار فيكون نقطة ط موضع

راس الجدى ويكون دايرة الصفيحه المحطوطة على قطر د
وبعد د ر لمدارات الاجزاء التى فيما بين القطب الشمالى
ومدار راس الجدى والخط المحيط بها لمدار راس الجدى
ويخرج من نقطه ط قطر فلك البروج عليه ط ه ك فيكون
قوس ه ك لاجزاء الميل فى جهة الشمال ويخرج خط
د ك وسنذكر الى قطر الصفيحه يلقاه على نقطه ل
ويقسم خط د ل بنصفين على نقطه م وأقول ان
خط د ل قطر فلك البروج ومركزه نقطه م
برهان ذلك ان المخروط الذى قاعدته الدايرة المحطوطه
على قطر ك ط فى الكرة قد اخرج سطحه على استقامة
الى السطح المماس للكرة فالفصل المشترك دايره قطرها
د ل ومركزها نقطه م فاذا اسنا نقطه ت من خط
ب ر واديرنا خط ب ر على دايره فلك البروج فى الكرة
حتى يعود الى موضعه فانه يدور على دايره فلك البروج
فى الصفيحة ونقطتا ط ك من الكرة يقعان على نقطتى
د ل فى الصفيحه وهما نقطتا الجدى والسرطان

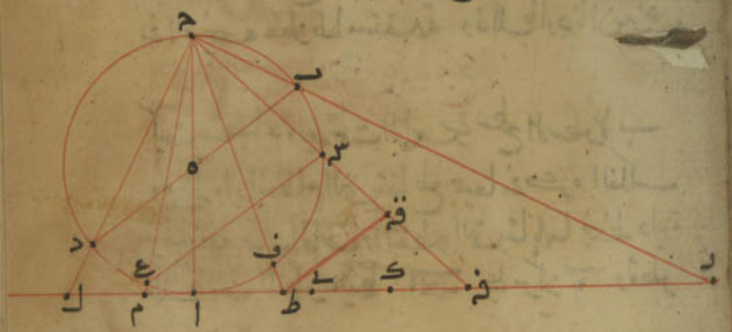
دائرة ج



ولكن من اجل ان دايرة فلك البروج في الكرة غير موازية
لدايرة الصفيحه وقع مركز فلك البروج خارجا عن مركز
الصفيحه وقد سبق ايضا بما قد منا ان دوايز انصاف
النهار تشكل في سطح الاسطرلاب خطوطا مستقيمه تتقاطع
على مركز الصفيحه وتلك الدوايز هي التي يقسم فلك
معدل النهار في الكرة عند اقسام فلك البروج باجزاء
مطالع الفلك المستقيم فالخطوط التي تمر على مركز
الصفيحه يقسمها في الصفيحه ايضا بتلك الاقسام
وذلك ما اردنا ان نبين ٥

واذ قد وضح بما قد منا فلنبين على اثر ذلك
كيف تشكل دوايز الارتفاع في سطح الاسطرلاب وهي
الدوايز الموازيه بسطح الافق وقطبها جميعا نقطه سمت
الراس في الكرة وبين انها تشكل في الاسطرلاب
دوايز مراكزها جميعا على خط نصف النهار مختلفه
المواضع عليه فليعمل الصوره وناخذ من نقطه ح
في دايره فلك نصف النهار قوس حت بقدر عرض
الاقليم ونخرج قطر ده وبين انه قطر دايرة
الافق ونخرج خطي حت حد وسندهما الى خط
رح فيقطعانه على نقطتي رك فالمخروط الذي
قاعدته دايره الافق في الكرة ورسه نقطه ح
قد اخرج سطحه على استقامة الى سطح الصفيحه
فصلهما المشترك دايرة قطرها رك وناخذ ايضا
من نقطه ت قوس تس ونجعلها ثلثين جزءا ونخرج
خط سع يوازي ده فيكون خط سع قطر الدايرة
التي ارتفاعها عن دايرة الافق ثلثون جزءا ونخرج

خطي حس حع وسندهما الى خط رح فيقطعانه
على نقطتي عم خط مع قطر دايرة ارتفاع ثلثين
جزءا في الصفيحه على مثل ما بينا في دايرة الافق ونقسم
قوس ع م نصفين على نقطه ف فنقطه ف سمت
الراس في الكرة لهذا الاقليم ونخرج خط حف وسنده
الى خط رح فنقطعه على نقطه ط فنقطه ط سمت
الراس في الصفيحه وبعدها من كل واحد من نقطتي
رك تسعون جزءا وزاويه طحم مثل زاوية طحم
لان قوسي عف فس متساويان وخط حا عمود
على خط مط فقاعدة مط اقصر من قاعدة طا من
اجل ان نسبه مثلث محط الى مثلث طحم كنسبه
قاعدة مط الى قاعدة طم وزاويتا محط طحم
متساويتان وخط حم اطول من خط حم فان فصلنا
من خط حم مثل حم وهو حق واخرجنا طق كان
خطا طح حق مثل خطي طح حم فمثلثا محط
طحم متساويان ومثلث طحم اكبر من مثلث طحم
فهو ايضا اكبر من مثلث طحم فلذلك قاعدة طم اطول
من قاعدة طم فيقسم خط مم بنصفين على نقطة
ا مركز دايرة ارتفاع ثلثين جزءا في الصفيحة



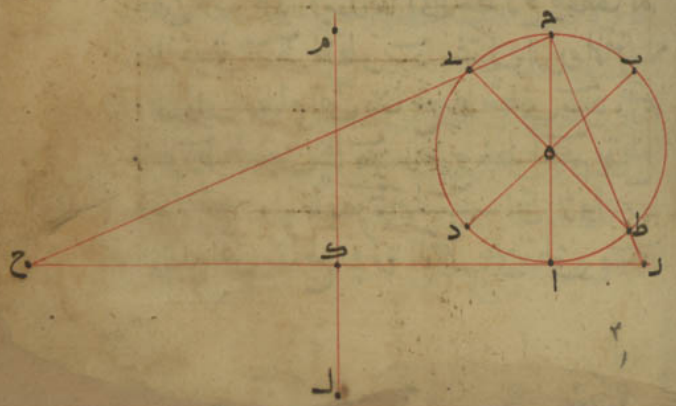
فصلنا

وايضا ا ويتا لجم ده م متساويان وعمل ما تقدم
من البرهان يكون قاعدة كم اقصر من قاعدة ره
وخط ا م م متساويان فخط ا ك اقصر من خط
ا ر فيقسم ر ك بنصفين على ك فنقطه ك مركز
دايرة الافق في الصفيحة فقد تبين ان نقطه
سمت الراس وقعت في خط نصف النهار في الصفيحة
على ط ومركز دايرة ارتفاع ملتن جزا على ا ومركز
دايرة الافق على ك وكذلك نبين ان جميع دوايد
الارتفاع كلما بعد منها من نقطه سمت الراس كان
مركزه في الصفيحه ابعد من نقطه ط مما قرب منها
وقد تبين ايضا ان دوايد الارتفاع اذا رسمت للموضع
من الارض الذي عرضه تسعون جزا كانت قوس
ح ت تسعين جزا وكان قطر ب د يقطع قطر آ ح
على زاوية قايمه ويكون نقطه آ موضع سمت الراس
في الكرة والصفيحه جميعا ويقع دوايد الارتفاع في
الصفيحه متوازية مراكزها جميعا نقطه آ واما المواضع
الذي لا عرض له فان دايرة الافق فيه يقع في الصفيحه
خطا مستقيما لان دايره الافق هناك هي احدث الدوايد
العظام التي يقاطع على قطبي الكرة وقد بينا انها يقع
في الصفيحه خطوطا مستقيمة . وذلك ما اردنا ان نبين

ولنبين على ما تبع

كيف تشكل دوايد سمت الراس في سطح الاسطرلاب
وهي الدوايد العظام التي يتقاطع جميعا في كره الفلك
على نقطه سمت الراس والنقطه التي يقابلها فيخط دايرة
فلك نصف النهار عليها احمد على مركز ه وقطر

اح وخير على نقطة آ خط رح يماس الدايرة
كهيئة عملنا فيما تقدم واخذ من نقطه ح في خط
نصف النهار قوس ح ت بقدر عرض الاقليم
واخرج قطر ب ه د لدايرة الافق ويقسم قوس د آ
بنصفين على نقطه ط فنقطه ط سمت الراس واخرج
قطر ط ه ز فدوايد السمت في الكرة يتقاطع جميعا
في كرة دايره نصف النهار على نقطتي ط ز واخرج
خطي ح ط ح ز وسندهما الى خط رح في سطح الصفيحه
فيقطعانه على نقطتي ر ح فنقطة سمت الراس والنقطه
التي يقابلها في الكرة يقعان في الصفيحة على نقطتي
ر ح ويقسم خط ر ح بنصفين على نقطه ك فنقطه
ك مركز دايره سمت مطلع الحمل والميزان ومغربهما
واقول ان هذه الدوايرة يقاطع دايرة الافق في
الصفيحة للاقليم وخط افق فلك المستقيم على نقطتين
مشتركتين لهما جميعا من اجل ان هذه الدوايد الثلث
يتقاطع جميعا في كرة الفلك على نقطتي مطلع الاعتدال
ومغربه فنقطتا مطلع الاعتدال ومغربه يقعان في الصفيحه
على النقطتين اللتين يتقاطع عليهما دايرة الافق الاقليم
وخط افق الفلك المستقيم فدايره سمت مطلع الاعتدال ومغربه



التى قطرها خط رح ومركزها نقطه ك يقاطع
دايرة الافق على نقطتى ل ط واقول ايضا
انا ان اخرجنا خط لكم على زاويه قايمه من خط رح
فان مراكز دوايرالسمت جميعا يقع على خط لكم
برهانه ان دوايرالسمت جميعا يقاطع على نقطتى رح
فخط رح وتر فى جميع الدوايرو قد يقسم منصفين
على نقطه ك واخرج خط لكم فى كلتا الجهتين
يقطع خط رح على زوايا قايمه فخط لكم يمر على مركز
دوايرالسمت جميعا فى الصفيحه وذلك ماردنا ان نبين ه

ولنبين ايضا

كيف تتشكل فى سطح الاسطرلاب الدوايرالعظام
المخطوطه فى كرة الفلك على النقطتين اللتين
يقاطع عليهما دايرة الافق ودايرة فلك نصف النهار
وهى الدوايرالتى يقسم مطالع البروج باختلاف
فيما بين دايرة الافق ودايرة فلك نصف النهار فى
كل اقليم فخط دايره فلك نصف النهار عليها لمحمد
على مركز ه وقطر اه ويجر على نقطه آ خط رح
يماس الدايرة ويا خذ من نقطه ح قوس حت بقدر
عرض الاقليم ويخرج قطر الافق عليه دد ويخرج
خطى حت حد ويمدهما الى خط رح فيقطعانه
على نقطتى رط فقطر دد مشترك لدايره الافق
وللدوايرالعظام التى يتقاطع على نقطتى دد ويقسم
خط رط منصفين على ك ويخرج خط لكم يقطع
خط رح على زوايا قايمه فاقول ان الدوايرالعظام
التى يتقاطع فى كرة الفلك على نقطتى دد

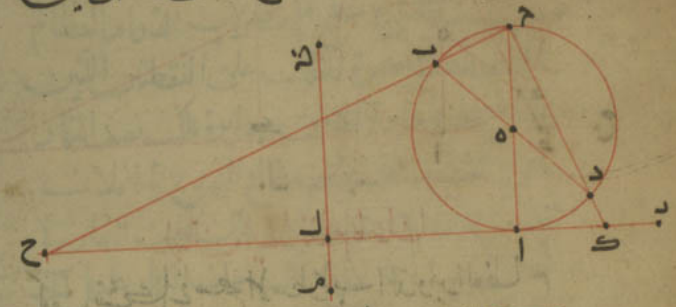
يقع مراكزها

يقع مراكزها جميعا على خط لكم ويمر بنقطتى رط
برهان ذلك ان نقطتى دد فى كرة الفلك مشتركه
لهذه الدوايرودايرة الافق ونقطتا دد تقعان
فى الصفيحه على نقطتى رط فخط رط قطر الدايرة
الافق ووتر فى جميع الدوايرالباقيه وقد قسم منصفين
على نقطه ك واخرج خط لكم على زاويه قايمه
من خط رح فخط لكم يمر بمراكز الدوايرجميعا
وذلك ماردنا ان نبين ه

ولنبين ايضا لتمام ماعلمنا

كيف تتشكل فى سطح الاسطرلاب الدوايرالعظام
المخطوطه فى كرة الفلك على قطبى فلك البروج
وهى الدوايرالتى تجد مواضع الكواكب فى منطقه
فلك البروج وغير ذلك مما يستدل بها عليه فخط
دايرة فلك نصف النهار ويجر عليه الخط المماس
كهيئه ماعلمنا قبل وناخذ من نقطه ح قوس حت
بقدر القوس التى فيما بين القطبين قطب الفلك الاعظم
وقطب فلك البروج ويخرج قطر تد فنقطه
د كقطب فلك البروج الشمالى ونقطه ت القطب
الجنوبى ويخرج خطى حت حد ويمدهما الى خط رح

فيقطعانه على نقطتى ك ح وتقسم خط ك ح نصفين
على نقطه ل فخط ك ح فى الصفحه قطر الدايرة التى
يقطع دايرة فلك البروج فى كرة الفلك على زوايا
قايمه ووتر فى سايد الدوايرالتى تحور على قطبى فلك
البروج وقد قسم نصفين على نقطه ل واخرج خط
مكن على زاويه قايمه من خط ك ح فخط مكن يحور
على ماركن هذه الدوايرجميعا كمثل ماسنا فيما تقدم
وبين ان نقطة ك التى هى نظيره نقطه قطب فلك
البروج تقع خارجه عن مركز فلك البروج فى الصفحه
كمثل ماسن فى دوايرالارتفاع وذلك اردنا ان نبين



فقد اتينا فيما وصفنا على جميع ماحتاج الى ذكره
من دوايرالفلك ولكى لانطيل الكلام فنمثل
هذا التدبير يستدل على مثل سايرما يعرض فى الفلك
من الدوايرفى سطح الاسطرلاب ٥
فاما اقسام قطع الدوايرالمتوازية لمدار النهار
فوق الارض واسفلها فى الاقاليم وهى اقسام
الساعات فان النقط التى يفصلها جميعا على نسبه واحدة
ليست فى سطح واحد من سطوح دوايرالكرة لان
الدوايرالعظام التى تتقاطع على قطبى الكرة هى التى

يفصل هذه الدوايرعلى نسبة واحدة فيما بين افق الفلك
المستقيم وخط وسط السما فاما فيما بين دوايرافاق
الاقاليم وافلاك نصف النهار فان ماكان من الدواير
المتوازيه شماليا عن فلك معدل النهار كانت اقسامه
التى يلى خط وسط السما اقل نسبه الى اقسامه التى
يلى قوس الافق من اقسام الدوايرالجنوبيه منها التى
يلى خط وسط السما الى اقسامها التى يلى قوس الافق
اعنى انه اذا تعلم على دايره معدل النهار فيما بين قوس
الافق وفلك نصف النهار نقطه وادير عليها وعلى
القطبين دايره عظيمه تقطع الدوايرالشماليه والجنوبيه
وان القسى التى فيما بين خط وسط السما والدايرة العظيمه
من الدوايرالشماليه اقل نسبه الى ما بين الدايرة
العظيمه وبين قوس الافق منها من قسى الدوايرالجنوبية
التى فيما بين خط وسط السما والدايرة العظيمه الى ما بين
الدايرة العظيمه وبين قوس الافق منها وقد بين
ذلك بطلميوس فى كتابه واقول ايضا انه
قد يمكن ان يقسم من الدوايرالمتوازيه ثلث دواير
فقط على نسبة واحدة فيما بين دوايرالافاق وافلاك
انصاف النهار بقوس واحدة من اجل ان كل ثلث
قسى متوازيه مختلفه الاقدار فى بسيط كره يقسم
على نسبة واحدة فقد يمكن ان يحور على اللف النقط
فيها التى بحد النسبه دايرة غير محدودة عند قطبى
الكرة المعلومين وبهذا الباب عمل الاولون فى قسمه
الساعات لانهم قسموا من الدوايرالمتوازيه دايرتى
السرطان والجدى ودايرة معدل النهار على نسبه واحدة

فيما بين دايرة الافق وخط نصف النهار وادار دوايرعلى
هذه الثلث النقط دايرة يقطع سايرالدوايرالمتوازيه به
شبه بنسبه الثلث الدوايرالقريب وليس يقع في
ذلك من الخطآ ما يحس قدره الا فيما كان بتباعده من الاقاليم
عن خط الاستوآ وكلما تباعده من الدوايرالمتوازيه عن
معدل النهار ولما فيما بين مدار الجدي والسرطان فليس
له كبير قدر وذلك ما اردنا ان نبين

النوع الثالث

في استخراج مقادير الدوايرالتي يشكل في سطح الاسطرلاب ومواضع مراكزها بالحساب

واذ قد اوضحنا العلة فيما يشكل في سطح الاسطرلاب
من دوايرالفلك فلنبين على ماسبق كيف يستخرج
اقدار اقطار الدوايرومواضع مراكزها بالحساب
ونبدا باستخراج اقطار الدوايرالموازيه لمعدل
النهار لان بهذه الاقطار فقط يستخرج جميع
ما نحتاج الى معرفته من اقطار سايرالدوايروسنبين
ذلك فنعيد الشكل الذي رسمناه للمدارات الموازيه
لمعدل النهار ونجعل قوس اط بمقدار ميل فلك
البروج عن فلك معدل النهار وهو على ما وجدنا
لرصد في زماننا ٢٣ ٣٥ فيكون قوس دا ط مايه
وثلثه عشر جزا وثلثا وثلثين من دقيقه وخط طد موازيا
خط رح الذي بينا انه خط نصف النهار في سطح
الاسطرلاب فقد رخط طك عند خط كت كقدر
خط رد عند خط دت والكن خط طك هو جيب قوس
ط ت وخط كت ايضا جيب متكوس لقوس ط ت

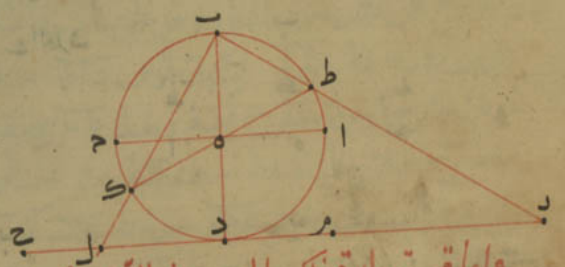
وخط دت قطر الكرة فاذا اخذنا جيب قوس طت
وهو خمسه وخمسون جزا وصفر وعشر ثوان بالمقدار
الذي به يكون قطر دت مايه وعشرون جزا وضربنا
ذلك في القطر وهو مايه وعشرون جزا بلغ وذلك ستمايه
الف وستمايه جزا وعشرين من دقيقه فقسمها على
على خط كت وهوستمه وثلثون جزا ودقيقه واحده
وسبع وثلثون ثانيه فيخرج لنا خط دت مايه وثلثه
وثمانين جزا واثنى عشره دقيقه وعشرين ثانيه وذلك ١٨٣ ١٢ ٢٠
نصف قطر مدار الجدي في الصفحه ومن اجل انا
نحتاج الى ان نعرض قطر مدار الجدي في الصفحة
عددا يمكننا تحريته باكثر ما يقدر عليه من الاجزا
ويسهل قسمته عند وقت العمل فلنجعل خط رح
وهي قطر مدار الجدي ستين جزا فبالمقدار الذي
يكون خط دت ثلثين جزا فيه يكون قطر دت
تسعه عشر جزا وتسعا وثلثين من دقيقه فلنستعمل
هذه الاجزا في خط دت بدل المايه والعشرين
وليس يدخل ذلك علينا خطآ في الحساب اذ كنا
انما نناسب بخط دت الى رح فقط وهما يتجانسان
في العدد

وعلى مثال ما وصفنا نستخرج انصاف اقطار جميع
المدارات الموازيه لمعدل النهار لدرجه درجه فيما يتلو

القطب الشمالي الى ما يلونحو القطب الجنوبي وثبت ذلك
في جدول على حده يكون ميسرا لنا لنستخرج منه مقادير
اقطار الدوايرالتي يقع في سطح الاسطرلاب على ما نصف
فيما يتلو ان شاء الله العزيز ٥

ويعد ايضا صورة الشكل الفلك البروج

وقد تبين ان قوس دك بعد ما بين القطب الشمالي
ومدار راس السرطان وهو سته وستون جزوا وسبع وعشرون
دقيقه فخط دك نصف قطر مدار نقطة ك وهو على
ما استخرجنا من انصاف اقطار المدارات اثنا عشر
جزأ واثنان وخمسون دقيقه بالتقريب بالمقدار الذي
يكون قطر مدار الجدي ستين جزا وخط رد على ما فرضنا
ثلثون جزو فخط رك قطر فلك البروج يكون اثنين
واربعون جزا واثنين وخمسين دقيقه فخط كم نصف
القطر يكون احدا وعشرين جزا وسبعا وعشرين دقيقه
فنقص منه خط دك فيبقى خط دم ثمانيه اجزا واربعا
وثلثين دقيقه بالتقريب وهذه الاجزا بعد مركز فلك البروج
عن مركز الصفيحه في خط نصف النهار وذلك ما اردنا
ان نبين وهذا شكله



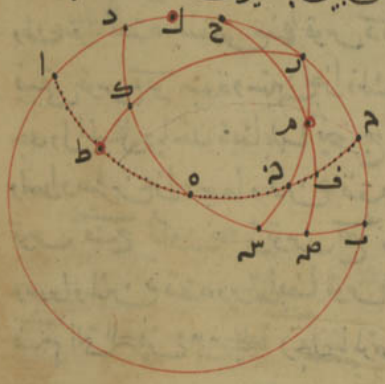
واما قسمة دايرة فلك البروج في الصفيحة

فقد سنا لها بقسم بالخطوط في الصفيحة التي تمر على مركز

الصفيحه

الصفيحه ويقسم مطالع فلك المستقيم من معدل النهار
فيستخرج اجزاء مطالع الفلك المستقيم لتسعين درجه
على ما لم يزل يستخرج ونرسمه في جدول على حدته ٥
ونصف على ما تبع ما قدمنا ٥ كيف نعلم مواضع الكواكب
الثابته في سطح الاسطرلاب ونحتاج في ذلك الى
معرفة بعد الكواكب عن معدل النهار الى فلك العظيم
المحطوط على الكواكب وعلى قطبي معدل النهار ومعرفة
الدرجة التي يمر مع الكوكب من فلك البروج في خط
وسط السما لانه لا يمكن ان نعلم مواضع الكواكب في الاسطرلاب
الى بعد معرفتنا ذلك فانه وان كان ممكنا على ما منا
ان نخط في الاسطرلاب الدوايرالعظام التي يتقاطع جميعا
على قطبي فلك البروج فندرك بها مواضع اجرا الكواكب
في الطول من فلك البروج فانه غير ممكن ان يدرك عرض
الكواكب اعني ابعادها من منطقه البروج في هذه الدوايرالعظام لانقسمه هذه الدوايرعلى ما ينقسم به في الاسطرلاب
وذلك عسر بعيد ٥ وقد عرفنا بعد الكواكب عن
معدل النهار ودرجه ممر من فلك البروج ما تودي الى
معرفه حقيقه موضع الكوكب من الاسطرلاب واذا
كان الكوكب في منطقه فلك البروج فان ميل درجته
التي هو فيها هو بعده من فلك معدل النهار ويمر في
خط وسط السما مع درجته في وقت واحد واذا كان
الكوكب خارجا عن منطقه فلك البروج وهو في سطح
الفلك المحطوط على اقطاب الفلكين فان بعده
من فلك معدل النهار يعرف من عرضه وميل درجته
فقط فيزاد احدهما على الاخر اذا كانا في جهه واحده

ونقص منه اذا كانا في جهتين مختلفين فما حصل
بعد ذلك فهو بعده من معدل النهار ويمر مع درجته
في خط وسط السماء ايضا في وقت واحد وان كان الكوكب
على غير ما ذكرنا وكان خارجا عن منطقة البروج
وفي غير سطح الفلك المحطوط على اقطاب الفلكين
اختلف بعده ودرجة ممره جميعا فاذا كان فيما بين اول
الجدي الى اول الرطان وعرضه شمالي عن منطقه
فلك البروج وهو في وسط السما قبل مواقاه درجته التي
هو فيها من فلك البروج وان كان جنوبيا وافي بعدها
وايضا ان كان فيما بين السرطان الى اول الجدي
وعرضه شمالي وافي وسط السماء بعد مواقاه درجته
وان كان جنوبيا وافي قبلها ه فلنبين عملة ما ذكرنا
وكيف يستخرج بعد الكواكب من فلك معدل النهار والدرجه
التي يوافي معه وسط السما من فلك البروج ويعمل
في ذلك بالوجه الذي وصف بطلميوس في المجسطي
فنحط دايرة فلك نصف النهار المحطوط على اقطاب
الفلكين عليها الحد ونخط فيها نصف فلك معدل
النهار عليه دهـ وقطبه الشمالي نقطه ز ونصف
فلك البروج عليه آهـ وقطبه نقطة ح فيكون
نقطه آ من فلك البروج موضع راس الجدي ونقطه
هـ راس السرطان ونجعل الكوكب اولا في منطقه
فلك البروج على نقطه ط ونخط على نقطتي زط
قوسا من فلك عظيم عليها زكط فقوس طك
هي ميل درجة الكوكب وهي ايضا بعده من فلك معدل
النهار ويوافي وسط السما مع نقطة ك في وقت واحد

ثم نجعل الكوكب على نقطة لـ من فلك نصف النهار فيكون
قوس آلـ هي عرض الكوكب عن فلك وساط البروج في
الشمال وقوس آد هي ميل الحدي فاذا نقصنا هذا
من قوس آلـ بقي قوس لـد بعد الكوكب عن معدل النهار
وكذلك ان كان عرض الكوكب في الجنوب زدنا اجزاء
الميل على عرض الكوكب فما بلغ فهو بعده من معدل النهار
وحيث كان الكوكب من فلك الحد فهو موافي وسط
السما مع درجته في وقت واحد ثم نجعل الكوكب خارجا
عن منطقة فلك البروج وعن الفلك المحطوط على اقطاب
الفلكين فيجعله على نقطه م ونخط عليه وعلى القطبين
قوسين من فلكين عظيمين عليهما دم هـ سـ حم فـ صـ
فنقطه ف هي موضع الكوكب من فلك البروج ونقطة
صـ موضعه من فلك معدل النهار ونقطه سـ الدرجة
التي يوافي معه وسط السما من فلك البروج وقوس مف
هي عرض الكوكب اعني بعده من منطقه البروج وقوس
مسـ هي بعده من فلك معدل النهار وهي اقصر من
قوس مصـ لان زاوية مسـ صـ قايمه وزاويه مصـ سـ
اصغر من قايمة فعلى ما بين بطلميوس يكون نسبة

جيب قوس
مف الى جيب
قوس دز
يولف من
نسبتين من
نسبه جيب
قوس حصـ

الى جيب قوس صم وهى نسبة جيب قوس م سم
الى جيب قوس سم د وكل واحدة من قسى د ت ر سم
ح ف ربع دايره وقوس ح ت مايه وثلثه عشر جزا وثلث
وثلثون دقيقه ويعرف قوس ف ص من جهة الميل لان
قوس ف ح من فلك البروج معلومة وهى ما يطلع مع قوس
ف ص من فلك معدل النهار بالفلك المستقيم فاذا حولنا
قوس ف ح من مطالع الفلك المستقيم الى درجه السوآء
خرج لنا قوس س ص فنعرف بها قوس ف ص من جدول
الميل وقوس م ف هى عرض الكوكب فيكون كل واحدة
من قوسى ح ص ص م معلومة وبقى من القسى المطلوبة
قوس م ح فيكون معلومة ٭ ويجعل لذلك مثالا
من كواكب العيوق ونجعله على نقطه م وهو على ما وجدنا
بالرصد فى زماننا اعنى فى سنه اربع وعشرين وماية من سنى
يزدجرد بن شهريار فى خمسه اجزاء وعشرين دقيقه من الجوزا
فيكون قوس ا ف من فلك البروج مايه وخمسه وخمسين جزا
وعشرين دقيقه فندخلها بجدول مطالع الفلك المستقيم وياخذ
مايقابلها من درج السوآء فى السطر الاول فيخرج لنا
قوس د ص من معدل النهار مايه وسبعه وخمسين جزا
وثلث عشر دقيقه فينقص منها قوس د ه وهى تسعون جزا
فيبقى قوس ه ص سبعه وستين جزا وثلث عشر دقيقه فندخلها
جدول الميل وياخذ مايقابلها فيخرج لنا قوس ص ف
واحد وعشرين جزا وسبعا وثلثين دقيقه فنردها على
قوس ف ح فيكون كل قوس ص ح مايه واحد عشر جزا
وسبعا وثلثين دقيقه ويريد ايضا قوس ص ف على قوس
ف م التى للعرض وهى على ما وجد بالرصد للعيوق

اثنان وعشرون جزا وخمسون دقيقه فيكون كل
قوس ص م اربعه واربعين جزا وسبعا وعشرين دقيقه
فيضرب جيب قوس ح ص وهو خمسه وخمسون جزا وعشرين
ثوانى بالمقدار الذى به يكون القطر مايه وعشرين جزا
فجيب قوس ص م وهو اثنان واربعون جزا ودقيقه
واحدة وثانيه فبلغ ذلك الفين وثلثمايه واحد عشر جزا
ودقيقتين وخمسا وخمسين ثانيه فقسمها على جيب
قوس ح ص وهو خمسه وخمسون جزا وست واربعون
دقيقه وتسع واربعون ثانيه فيخرج لنا احد واربعون
جزا وخمس وعشرون دقيقه وثلث وخمسون ثانيه
فنسبه هذه الاجزآء الى جيب قوس ر ت التى هى
قوس س ر لان كل واحدة من قوسى ر ت ر سم ربع
دايره فجيب قوس س م احد واربعون جزا وخمس و
عشرون دقيقه وثلثا وخمسون ثانيه وقوس س م ثلث و
اربعون جزا واربعون دقيقه بالتقريب وذلك بعد
كوكب العيوق عن فلك معدل النهار فى ناحيه الشمال

وايضا في استخراج درجة الممر يكون نسبة جيب
قوس رح الى جيب قوس حت بولف من نسبتين
من نسبة جيب قوس رم الى جيب قوس م ح
ومن نسبة جيب قوس سم ح الى جيب قوس ص ت
ولكن كل واحدة من قسي رح حت رم م ح ص ت معلومة
وبقي قوس سم ح مطلوبة ٠ فنضرب جيب قوس
رح وهو جيب الميل كله في جيب قوس م ح
وهو جيب البعد ويقسم ما بلغ على جيب قوس م ر
فما خرج ضر بناه في جيب قوس قص ونقسم ما اجتمع
على جيب قوس حت فنخرج لنا جيب قوس ص ح
على مسل ما عملنا وهو تسعه اجزاء وسبع وثلثون دقيقه
وتسع وخمسون ثانيه ويكون قوس ص ح تسعة اجزاء
وست عشر دقيقه وسته عشر ثانيه فنقصها من قوس
د ص فيبقى قوس ك ح مايه وسبعة واربعين جزا
وستا وخمسون دقيقه واربعا واربعين ثانيه فنحولها
ايضا من درج المطالع بالفلك المستقيم الى درج السوا
فيخرج لنا قوس آ ك من فلك البروج مايه وخمسين
جزا واثني عشر دقيقه فنقطه ؟ التي يوافي مع الكوكب
وسط السما في اثني عشر دقيقه من الجوزا وذلك ما اردنا
ان نبين ٠

وعلى مثل ما وصفنا

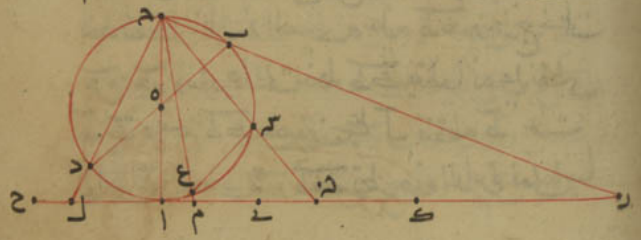
نستخرج ابعاد الكواكب الثابته من معدل النهار والدرجة
التي يوافي مع كل كوكب منها وسط السما ولكي
يكون ما وصفنا في باب مفهوم بودت في كل الجهات
التي ما عملنا فلنصف بقول طابع كيف نستخرج ذلك
لكل كوكب في كل موضع من الفلك فاذا اردنا

ان نعرف بعد الكوكب من معدل النهار اخذنا الميل
كله فنقصناه من تسعين وجعلناه ما بقي جيبا وهو الجيب
الاول ثم اخذنا من اول الحمل الى درجه الكوكب
في الطول وادخلنا ذلك جدول مطالع الفلك المستقيم
واخذنا ما يحياله من درج السوا فما خرج لنا فهو الحصة
فنقص من الحصة تسعين جرا ويدخل ما بقي في جدول
الميل واخذ ما يحياله من اجزا الميل فهو ميل الحصة
ثم ننظر فان كان عرض الكوكب وميل حصة الكوكب
في جهة واحدة جمعناها وان كانا في جهتين مختلفتين
نقصنا الاقل منهما من الاكثر فما حصل بعد ذلك جعلناه
جيبا وهو الجيب الثاني ثم نقص ميل الحصة من تسعين
ونجعل ما بقي جيبا وهو الجيب الثالث ثم نضرب الجيب
الاول في الجيب الثاني ونقسم ما اجتمع على الجيب
الثالث فما خرج جعلناه فما حصل من القوس فهو بعد
الكوكب من معدل النهار ٠ فان كان عرض الكوكب
وميل حصة الكوكب في جهة واحدة فالبعد في تلك
الجهة وان كانا في جهتين مختلفتين فالبعد في جهة
الاكثر منهما ٠ واذا اردنا معرفة الدرجة التي يوافي
مع الكوكب وسط السما نقصنا ايضا الميل كله من تسعين
وجعلنا ما بقي جيبا وهو الجيب الاول وجعلنا الميل
كله جيبا وهو الجيب الثاني وجعلنا بعد الكوكب
من معدل النهار جيبا وهو الجيب الثالث ونقصنا
البعد من تسعين وجعلنا ما بقي جيبا وهو الجيب الرابع
ونجعل حصة الكوكب التي خرجت لنا من المطالع
جيبا وهو الجيب الخامس ثم نضرب الجيب الثاني

في الجيب الثالث ويقسم ما اجتمع على الجيب الرابع فما
خرج ضربناه في الجيب الخامس ثم اجتمع قسمناه على الجيب الاول
ثم اخرج جعلناه قوسا فان كان الكوكب فيما بين اول الميزان
الى اول الجدي وبعده من معدل النهار شمالي زدنا ما خرج
لنا على حصة الكوكب وان كان بعده من جهة الجنوب نقصناه
منها وان كان الكوكب فيما بين اول الجدي الى اول الميزان
وبعده من معدل النهار شمالي نقصنا ما خرج لنا من حصة
الكوكب وان كان في جهة الجنوب زدناه عليها فما
حصل بعد الزيادة والنقصان ادخلناه جدول مطالع
الفلك المستقيم واخذنا ما يحياله من درج السواء
فما خرج لنا فهو موضع الدرجة التي يوازي مع الكوكب وسط
السما فاذا عرفنا بعد الكوكب من فلك معدل النهار
نقصناه من تسعين فما بقي فهو بعده من القطب الشمالي فنعرف
نصف قطر مداره في الصفيحة من جدول المدارات ٥
ومثال ذلك ان بعد العيوق من معدل النهار ثلثة
واربعون جزا واربعون دقيقة في جهة الشمال فيكون
بعده من القطب الشمالي ستة واربعين جزا وعشرين
دقيقة فندخل ذلك في الجدول الذي عملنا لانصاف
اقطار المدارات وما يحياله نخرج لنا نصف قطر
مداره في الصفيحة ثمانية اجزاء واربعا وعشرين دقيقة
وكذلك نستخرج انصاف اقطار المدارات لكل
ما يريد من الكواكب في الاسطرلاب ونثبت ذلك في الجدول
ليكون ميسرا لنا عند وقت العمل ٥ ار ع ا ر

ولنصف على اثر ما قدمنا كيف نستخرج انصاف
اقطار الدوايز التي للارتفاع من دايرة الافق ويجيء

في الاسطرلاب المفسطرات فيعد شكل دوايز الارتفاع
الذي قدمناه ونفرض قوس حت لعرض الاقليم ثلثين جزا
وخط بد قطر الافق في الكرة وخط رك قطر الافق
في الصفيحة ولكن خط آد نصف قطر مدار نقطة ت
على مثل ما منا من المدارات وخط آل نصف قطر
مدار نقطة د وقوس آد ثلثون جزا وقوس آب ما بينه
وخمسون جزا فاذا خط قد رخطي آل آد من جزا ول
انصاف اقطار المدارات فيخرج لنا خط آل خمسة
اجزا وست عشرة دقيقة وخط آد ثلثة وسبعين جزا
وعشرين دقيقة فيكون كل خط رك ثمانية وسبعين جزا
وستا وثلثين دقيقة وخط كل نصف قطر دايرة
الافق يكون تسعة وثلثين جزا وثماني عشرة دقيقة ونقص
من خط كل خط آل فيبقى خط اك اربعة وثلثين
جزا ودقيقتين وذلك بعد مركز دايرة الافق من مركز
الصفيحة واخذ ايضا في فلك نصف النهار قوس
سن ستين جزا ونخرج خط سع موازيا خط بد فخط
سع قطر دايرة ارتفاع ستين جزا عن الافق وتخرج
خطي مع سم وينفذهما الى خط رخ فيقطعانه على
نقطتي ز م فخط زم في الصفيحة نظير نقطة ستين
جزا وقوس ع ثلثون جزا وكل قوس اسم تسعون جزا
ولكن خط ان نصف قطر مدار نقطة سم وخط ام



نصف قطر مدار نقطه ع فياخذ قدر خط آم من انصاف
اقطار المدارات فنجد تسعه عشر جزا وتسعا وثلثين دقيقه
فينقص منه خط آم وهو خمسه اجزا وست عشر دقيقه
فيبقى خط م ع اربعه عشر جزا وثلثا وعشرين دقيقه بالقرب
فخط ع آ نصف قطر مدار هذه المقنطرة فنزيد عليها
خط ام فيكون كل خط آ ع اثنا عشر جزا وثمانيا وعشرين
دقيقه وذلك بعد مركز هذه المقنطرة من مركز الصفيحه ٥
وعلى هذا المثال نستخرج انصاف اقطار جميع المقنطرات
وابعاد مراكزها من مركز الصفيحه لجميع الاقاليم وشت
ذلك في الجدول ليكون ميسرا لنا عند وقت العمل ان شاء الله ٥

ولنبين ايضا كيف نستخرج انصاف اقطار الدوائر
التي تحد السموت في دايرة الافق في الاسطرلاب فنخط
فلك نصف النهار عليه آحد ونجعل نقطه آ القطب
الشمالي ونقطه ح القطب الجنوبي ونفصل قوس
حت بقدر عرض الاقليم ونخط نصف دايرة الافق الشرقي
ع الاقليم عليه ه د وايضا نصف دايره افق الفلك
المستقيم عليه ح آ ونخط اولا من دوائر السموت نصف
الدايره التي تقطع دايرة نصف النهار على زوايا قايمه
وهي التي تقطع قوس الافق على مطلع الحمل والميزان عليه
ره ح فبين ان نقطه ه مشتركة للثلث الدوائر وكل
واحده من قسي ته هج هح ربع دايرة ونجير على نقطه آ
خط نصف النهار في الصفيحه عليه ط ك ونخرج خطي
ح آ ح ر ونعدهما الى خط ط ك يقطعانه على نقطتي
ط ك ويقسم ط ك نصفين على ل نقطه ط مست
الراس في الصفيحة و ط ك قطر هذه الدايرة فعلى ما بينا

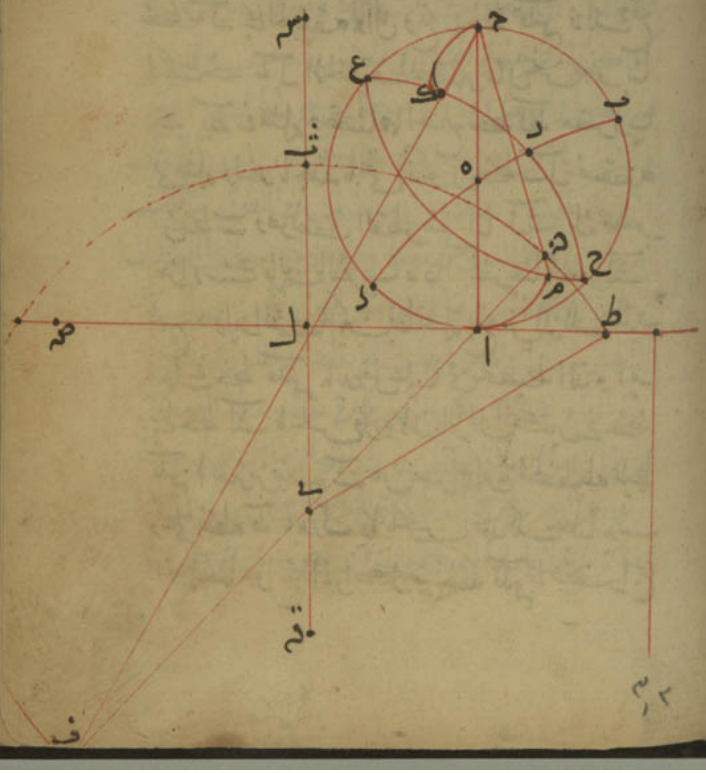
فيما تقدم يكون خط آك نصف قطر مدار نقطه ح
وخط آط نصف قطر مدار نقطه ر فياخذ لكل واحد
من نقطتي ر ح نصف قطر مدارها في الصفيحة
على مثل ما بينا ونجمع ذلك فنخرج لنا خط ط ك قطر
الدايرة خمسه واربعين جزا واثنين وعشرين دقيقه ويكون
خط ل ط نصف قطر اثنين وعشرين جزا واحدى واربعين
دقيقه وليست بنا حاجه الى استخراج مواضع المراكز
اذ قد بينا انها تقع على خط واحد وقد يمكننا ان نرسم
هذه الدوائر في سطح الاسطرلاب من غير معرفه نصف
قطرها اذا خططناها على نقطتي مطلع الحمل ومغربه
ونقطه سمت الراس وانما استخرجنا نصف قطرها
بالحساب لان به نستخرج انصاف اقطار سايرالدوائر
للسموت كما نصف ٥

نبعد ايضا الصورة

ونخرج من نقطه آ الخط الذي بينا ان مركز دوايره
السموت يقع عليه وعليه نقسم وياخذ من نقطه ه
في نصف دايرة الافق قوس هز ونجعلها ثلثين جزا
ونديرعلى نقطه آ وعلى نقطه سمت الراس نصف دايرة
ح ر ع وهي الدايرة التي تحد سمت ثلثين جزا من مطلع
الحمل ويكون قوس رت ستين جزا فزاويه رح ت
اصغر من قايمه ونخرج من نقطه ح الى قوس ح ر ع قوسا

من فلك عظيم عليها حك ونجعل زاويه حكع قايمه
ونتم دايرة ح ر ع م ونخرج ايضا من نقطه آ الى قوس
ح م ع قوسا من فلك عظيم وعلى زاويه قايمه من قوس
ح م ع عليها آم فبين ان قوسى آم حك من دايرة
واحده وهى الدايرة التى تمر على القطبين وتقطع دايرة ح ر ع م
على زوايا قايمه ونخرج خط حك ونمده الى سطح الصفيحه
فيقع على نقطه ف ونخرج فى الصفيحه خط آف يقطع
خط قلسم على نقطة ت ونخرج فى الكره خط حم ونمده
الى سطح الصفيحه ونخرج اليه خط ف فلتقيا ان على
نقطه ف من اجل ان خطوط حم حف ف م فى سطح
الدايره التى اخذنا منها قوسى حك آم وهذه الدايرة تقطع
دايرة ح ر ع م على زوايا قايمه فخط حك اقصر الخطوط
التى تخرج من نقطه ح الى دايرة ح ر ع م وخط حم اطولها
فالمخروط الذى قاعدته دايرة ح ر ع م قد فصله مثلث
حف م على هذين الخطين وخرج سطح المثلث الى سطح
الاسطرلاب فصار فصلها المشترك خط ف م فنجعل
ف م قطر دايرة ح ر ع م فى سطح الاسطرلاب على ما بيناه فى شكل
المخروط فى النوع الاول فمركز دايرة ح ر ع م فى الصفيحه
يقع على خط ف م وقد بينا ايضا فيما تقدم انه يقع على خط
قلسم فنقطه ت مركز هذه الدايرة ونخرج من نقطه ت الى
نقطه ط وهى منتصف الراس خط ت ط فخطوط ت ط ت ح
ت ف متساوية لان كل واحد منها نصف قطر الدايرة ونفصل
من خط ت سم خط ت ب مثل خط ت ط فخط ت ب نصف قطر
هذه الدايرة ايضا فالدايرة المخطوطه على نقطه ت وبعد
ت ب تمر على نقطه ف ت ف ولكن قوس ب ر من دايره الافق

ستون جزا وكل واحده من قوسى ب ع ر ع دايرة وقوس
ح ع هو ما نقص عن الاقليم من تسعين فبين ان
باليسير من العمل يعلم قوس ح ك على مثل ما استخرج اقدار
قسى الميل نسبة قوس ر ت الى جيب قوس ر ع كنسبه جيب
قوس ك ح الى جيب قوس ح ع فاذا جيب قوس ر ت
وهو احد وخمسون جزا وسبع وخمسون دقيقه واثنان واربعون
ثانيه بالمقدار الذى به يكون القطر مايه وعشرون جزا
فضربها فى جيب قوس ح ع وهو ايضا احد وخمسون جزا
وسبع وخمسون دقيقه واثنان واربعون ثانيه فبلغ ذلك
الفين وسبع مايه جزا وصفرا وثلاثا وخمسين ثانيه فيقسمها
على جيب قوس ب ع وهو ستون جزا فيخرج لنا جيب قوس
ك ح خمسه واربعون جزا وصفرا وثانيه فقوس ك ح يكون
ثمانيه واربعون جزا وخمسا وثلثى دقيقه بالتقريب



وكذلك ايضا يكون قوس آم ولكن خط آم في الصفحه
نصف قطر مدار نقطة م وخط آف نصف قطر مدار نقطه
ك فاذا نقصنا قوس حك من غايه وثمانين جزءا فالذى
بقى هو بعد نقطه ك من نقطة آ في الدايرة المخطوطة
على نقطه آم حك فيستخرج نصف قطر مدار نقطه ك
ونرسم عليه نصف قطر مدار نقطه م ونجمعهما فيكون ذلك
خط كف وهو اثنان وخمسون جزءا واربع وعشرون
دقيقه بالمقدار الذى به يكون قطر مدار الجدى ستين جزءا
لان بهذه الاقدار استخرجنا انصاف اقطار جميع
المدارات فكل واحد من خطى يتم بط سته وعشرون
جزءا واثنا عشره دقيقه ولكن من اجل ان خط بط في
الدوايرالتى تقرب من دايره سمت مطلع الحمل في الصفحه
يقع قريبا من خط لط ومساويا له بالتقريب فنصير رسم
خط ك على الحقيقه وان وقع في خط قلسم ذلك وقع
ذلك في خط ك لاختلاف الكثير فان نحن ضربنا
خط بط في مثله ونقصنا ما اجتمع خط لط مضروبا
في مثله واخذنا جذر ما بقى فيكون خط ك فنقصه
من خط ت وهو نصف القطر سقى لنا لث ثلثه عشر
جزءا وست دقايق بالتقريب فاذا استخرجنا خط لث
لجميع دوايرالتمت لم يكن فيما لحلة يقع من الزلل عند
العمل في خط قلسم ما يدخل علينا في تخطيط الدوايرعلى خط لث ما لحس قدره لان الزلل الكثير في خط
قلسم لا يعرض من نقطه ث عن ممر الدايرة المخطوطه عليها
وعلى نقطه ط ما يدرك ولا ما لحس فلذلك جعلنا بدل
استخراجنا مواضع المراكز من خط قلسم استخراج

المواضع التى يقاطع عليها الدوايرخط قلسم والله اعلم بالحقيقة

النوع الرابع

فى تخطيط الجداول ووضع كل ما يحتاج الى معرفته فيها

فلنشتت الآن ما نحتاج الى رسمه في الجداول ليكون
مهيا لوقت العمل ونجعل ذلك على ما نصف فنقدم اولا
الجدولين الاولين اللذين رسمنا فيهما انصاف اقطار
المدارات لجزء جزء ما بين القطب الشمالى الى ما يتلو
نحو القطب الجنوبى في الاول منهما عدد الاجزاء
المايه والثمانين التى بين القطبين وفي الثانى انصاف
اقطار المدارات ونتبع ذلك بجدول آخر نرسم فيه اجزاء
مطالع الفلك المستقيم التى بها تقسم اجزاء فلك البروج
في الاسطرلاب ونثنى على اثر ذلك جداول ثمانية
الكواكب الثابتة ونقتصر منها على وضع خمسه وعشرين
كوكبا في جهتى الشمال والجنوب وبحسب مواضعها
في الطول والعرض وساير ما يستخرج منها لسنه اربع
وعشرين وماتتين من سنى يزدجرد فنرسم في الجدول الاول
اسماء الكواكب وفي الثانى مواضعها في الطول من فلك
البروج وفي الثالث عروضها وفي الرابع جهات العروض
في الشمال والجنوب وفي الخامس ابعادها من معدل
النهار وفي السادس جهات الابعاد في الشمال والجنوب
وفي السابع الاجزاء التى يمر معها في خط وسط السماء
وفي الثامن انصاف اقطار مداراتها في الاسطرلاب
وبهذين الجدولين فقط اعنى السابع والثامن يكون عملنا
فيما يرسم منها في الاسطرلاب الشمالية وانما رسمنا

جدول نصف قطر مدارات موازى معدل النهار
از قطب شمال با قطب جنوب وعدد اول عدد
ميل القطعى مركز تحت اس وثانى نصف قطر

منطقة البروج

جدول انصاف اقطار المدارات الموازية لمعدل النهار												جدول مطالع الفلك المستقيم					
الاعداد	انصاف الاقطار		الاعداد	انصاف الاقطار		الاعداد	انصاف الاقطار		الاعداد	انصاف الاقطار		اعداد	المطالع		اعداد	المطالع	
ا	[illegible]	[illegible]	مو	[illegible]	[illegible]	صا	[illegible]	[illegible]	قلو	[illegible]	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	مو	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	مز	[illegible]	[illegible]	صب	[illegible]	[illegible]	قلز	[illegible]	[illegible]	ب	[illegible]	[illegible]	مز	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	مح	[illegible]	[illegible]	صج	[illegible]	[illegible]	قلح	[illegible]	[illegible]	ج	[illegible]	[illegible]	مح	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	مط	[illegible]	[illegible]	صد	[illegible]	[illegible]	قلط	[illegible]	[illegible]	د	[illegible]	[illegible]	مط	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	ن	[illegible]	[illegible]	صه	[illegible]	[illegible]	قم	[illegible]	[illegible]	ه	[illegible]	[illegible]	ن	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	نا	[illegible]	[illegible]	صو	[illegible]	[illegible]	قما	[illegible]	[illegible]	و	[illegible]	[illegible]	نا	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	نب	[illegible]	[illegible]	صز	[illegible]	[illegible]	قمب	[illegible]	[illegible]	ز	[illegible]	[illegible]	نب	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	نج	[illegible]	[illegible]	صح	[illegible]	[illegible]	قمج	[illegible]	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	نج	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	ند	[illegible]	[illegible]	صط	[illegible]	[illegible]	قمد	[illegible]	[illegible]	ط	[illegible]	[illegible]	ند	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]	ق	[illegible]	[illegible]	قمه	[illegible]	[illegible]	ي	[illegible]	[illegible]	نه	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]	قا	[illegible]	[illegible]	قمو	[illegible]	[illegible]	يا	[illegible]	[illegible]	نو	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	نز	[illegible]	[illegible]	قب	[illegible]	[illegible]	قمز	[illegible]	[illegible]	يب	[illegible]	[illegible]	نز	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	نح	[illegible]	[illegible]	قج	[illegible]	[illegible]	قمح	[illegible]	[illegible]	يج	[illegible]	[illegible]	نح	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	نط	[illegible]	[illegible]	قد	[illegible]	[illegible]	قمط	[illegible]	[illegible]	يد	[illegible]	[illegible]	نط	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	س	[illegible]	[illegible]	قه	[illegible]	[illegible]	قن	[illegible]	[illegible]	يه	[illegible]	[illegible]	س	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	سا	[illegible]	[illegible]	قو	[illegible]	[illegible]	قنا	[illegible]	[illegible]	يو	[illegible]	[illegible]	سا	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	سب	[illegible]	[illegible]	قز	[illegible]	[illegible]	قنب	[illegible]	[illegible]	يز	[illegible]	[illegible]	سب	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	سج	[illegible]	[illegible]	قح	[illegible]	[illegible]	قنج	[illegible]	[illegible]	يح	[illegible]	[illegible]	سج	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	سد	[illegible]	[illegible]	قط	[illegible]	[illegible]	قند	[illegible]	[illegible]	يط	[illegible]	[illegible]	سد	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	سه	[illegible]	[illegible]	قي	[illegible]	[illegible]	قنه	[illegible]	[illegible]	ك	[illegible]	[illegible]	سه	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	سو	[illegible]	[illegible]	قيا	[illegible]	[illegible]	قنو	[illegible]	[illegible]	كا	[illegible]	[illegible]	سو	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	سز	[illegible]	[illegible]	قيب	[illegible]	[illegible]	قنز	[illegible]	[illegible]	كب	[illegible]	[illegible]	سز	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	سح	[illegible]	[illegible]	قيج	[illegible]	[illegible]	قنح	[illegible]	[illegible]	كج	[illegible]	[illegible]	سح	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	سط	[illegible]	[illegible]	قيد	[illegible]	[illegible]	قنط	[illegible]	[illegible]	كد	[illegible]	[illegible]	سط	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	ع	[illegible]	[illegible]	قيه	[illegible]	[illegible]	قس	[illegible]	[illegible]	كه	[illegible]	[illegible]	ع	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	عا	[illegible]	[illegible]	قيو	[illegible]	[illegible]	قسا	[illegible]	[illegible]	كو	[illegible]	[illegible]	عا	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	عب	[illegible]	[illegible]	قيز	[illegible]	[illegible]	قسب	[illegible]	[illegible]	كز	[illegible]	[illegible]	عب	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	عج	[illegible]	[illegible]	قيح	[illegible]	[illegible]	قسج	[illegible]	[illegible]	كح	[illegible]	[illegible]	عج	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	عد	[illegible]	[illegible]	قيط	[illegible]	[illegible]	قسد	[illegible]	[illegible]	كط	[illegible]	[illegible]	عد	[illegible]	[illegible]
ل	[illegible]	[illegible]	عه	[illegible]	[illegible]	قك	[illegible]	[illegible]	قسه	[illegible]	[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	عه	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	عو	[illegible]	[illegible]	قكا	[illegible]	[illegible]	قسو	[illegible]	[illegible]	لا	[illegible]	[illegible]	عو	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	عز	[illegible]	[illegible]	قكب	[illegible]	[illegible]	قسز	[illegible]	[illegible]	لب	[illegible]	[illegible]	عز	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	عح	[illegible]	[illegible]	قكج	[illegible]	[illegible]	قسح	[illegible]	[illegible]	لج	[illegible]	[illegible]	عح	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	عط	[illegible]	[illegible]	قكد	[illegible]	[illegible]	قسط	[illegible]	[illegible]	لد	[illegible]	[illegible]	عط	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	ف	[illegible]	[illegible]	قكه	[illegible]	[illegible]	قع	[illegible]	[illegible]	له	[illegible]	[illegible]	ف	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	فا	[illegible]	[illegible]	قكو	[illegible]	[illegible]	قعا	[illegible]	[illegible]	لو	[illegible]	[illegible]	فا	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	فب	[illegible]	[illegible]	قكز	[illegible]	[illegible]	قعب	[illegible]	[illegible]	لز	[illegible]	[illegible]	فب	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	فج	[illegible]	[illegible]	قكح	[illegible]	[illegible]	قعج	[illegible]	[illegible]	لح	[illegible]	[illegible]	فج	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	فد	[illegible]	[illegible]	قكط	[illegible]	[illegible]	قعد	[illegible]	[illegible]	لط	[illegible]	[illegible]	فد	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	فه	[illegible]	[illegible]	قل	[illegible]	[illegible]	قعه	[illegible]	[illegible]	م	[illegible]	[illegible]	فه	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	فو	[illegible]	[illegible]	قلا	[illegible]	[illegible]	قعو	[illegible]	[illegible]	ما	[illegible]	[illegible]	فو	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	فز	[illegible]	[illegible]	قلب	[illegible]	[illegible]	قعز	[illegible]	[illegible]	مب	[illegible]	[illegible]	فز	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	فح	[illegible]	[illegible]	قلج	[illegible]	[illegible]	قعح	[illegible]	[illegible]	مج	[illegible]	[illegible]	فح	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	فط	[illegible]	[illegible]	قلد	[illegible]	[illegible]	قعط	[illegible]	[illegible]	مد	[illegible]	[illegible]	فط	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	ص	[illegible]	[illegible]	قله	[illegible]	[illegible]	قف	[illegible]	[illegible]	مه	[illegible]	[illegible]	ص	[illegible]	[illegible]

فنكون
ماسوى ذلك ليكون حاضرا لمن يريد معرفته او تقويم
خطأ ان وقع في الكتاب ومع ذلك بنا حاجة الى رسم
ابعادها خاصة ليستخرج بها انصاف اقطار مداراتها
في الاسطرلاب الجنوبية ونثبت بعد ذلك جداول
المقنطرات ونبتدى بالموضع الذي لا عرض له لا لحاجة
بنا اليه اكثر من الاعتبار به ونتبعه بالموضع الذي عرضه
خمسة عشر جزءا ثم نتلو بزيادة جزء جزء الى الموضع
الذي عرضه خمسون جزءا فانه لا يحتاج الى اكثر
من ذلك مع هذا فان استخراج المقنطرات لما جاز
من عرضه الخمسين الجزء ونقص من الخمسة عشر سهل
على ما بيننا من جداول انصاف اقطار المدارات ونرسم
ذلك في ثلثة جداول فيجعل في الجدول الاول عدد
اجزاء الارتفاع ما بين جزء الى تسعين جزءا وفي الثاني
ابعاد مراكز المقنطرات من مركز الصفيحة وفي الثالث
انصاف اقطار المقنطرات ونرسم في كل اقليم مبلغ عرضه
وساعات اطول نهاره ونثبت بعد ذلك جدولين للسموت
لجميع المواضع التي عملنا لها المقنطرات ونرسم في الجدول الاول
عدد القطع لخمسة اجزاء خمسة اجزاء في ربع من ارباع دايرة
الافق فانه لا يحتاج الى اكثر من ذلك وفي الثاني
اقطار الخطوط التي تتقاطع عليها الدواير الخط الذي اقدار
يقع عليه المراكز ونقتصر من جميع ما نرسم في كل
الجداول على الاجزاء والدقائق فانه لا يلحق في
الدقائق فضلا على الثواني وما جاوزها في عمل الاسطرلاب
ما يحتوي وما لا يدرك وان كانت الاسطرلاب تامة وعلى اكثر
ما يمكن صنعتها عليه ۞ وهذا تخطيط الجداول ۞

جدول الكواكب الثابته در سنه ٦٢١ يزدجرد

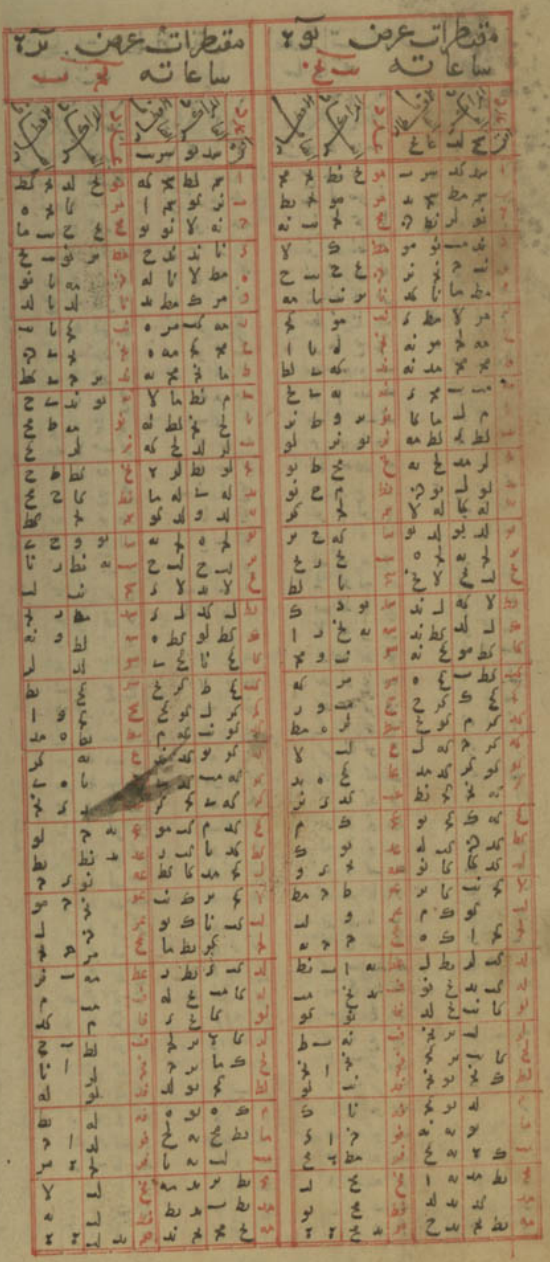
الكواكب	الطول	العرض	الميل الشمالي	الميل الجنوبي	المطرح	الطالع
	درجات دقايق ثواني	درجات دقايق ثواني	درجات دقايق ثواني	درجات دقايق ثواني	درجات دقايق ثواني	درجات دقايق ثواني
كف الخضيب	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
راس الغول	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
كف الحرما	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
الدسوان	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
رجل الجوزا اليمنى	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
سره الجوزا	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
يد الجوزا	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
العبوق	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
الشعرى اليمانيه	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
الشعرى الشاميه	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
قلب الاسد	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
سماك الاعزل	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
سماك الرامح	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
العكه	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
قلب العقرب	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
راس الحوا	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
نسر الواقع	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
نسر الطاير	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
الرداف	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
منكب الفرس	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
فم الحوت	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
عرقوة الدابه	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
رجل قنطورس	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
سهيل	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠
آخر النهر	٢٦ ٤٠ ٠	٣٠ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠		٢٦ ٤٠ ٠	٢٦ ٤٠ ٠

طول عرض قمر بعد قمر دهمس نصف قطر

مقنطرات خط الاستوا ساعاته

مقنطرات عرض ساعاته

مقطرات عرض لو ساعاته سع

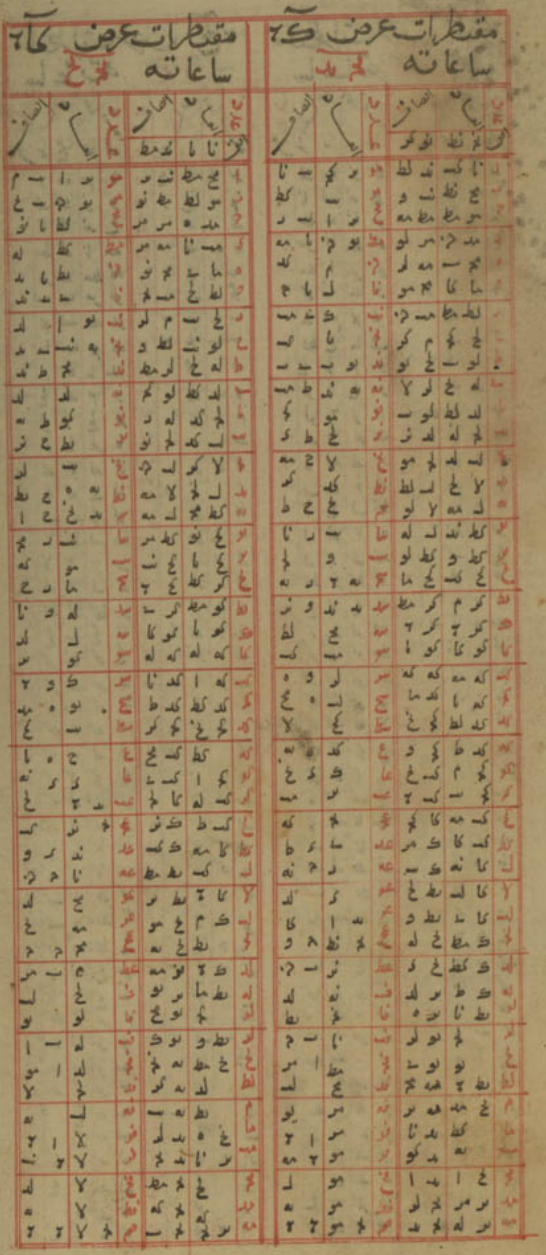


مقطرات عرض لز ساعاته سع

مقطرات عرض لح ساعاته سع

مقطرات عرض لط ساعاته سع

مقنطرات عرض کآ ساعاته



مقنطرات عرض کآ ساعاته

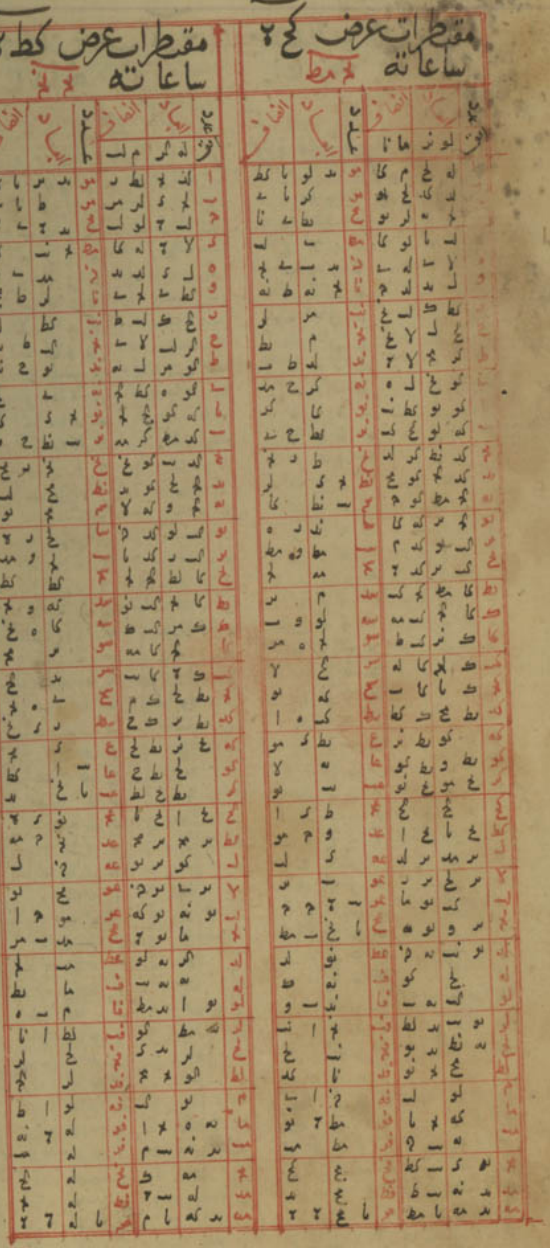
مقنطرات عرض کآ ساعاته

مقطرات عرض كده ساعاته كلا

مقطرات عرض كوه ساعاته لم

مقطرات عرض كده ساعاته لم

مقطرات عرض كح ساعاته

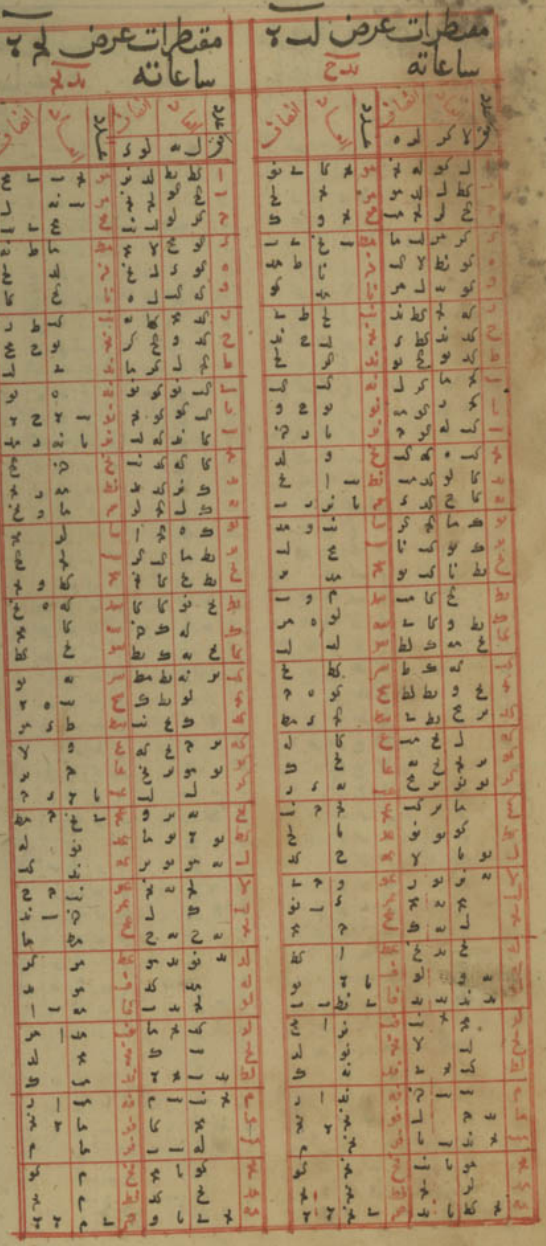


مقطرات عرض كط ساعاته

مقطرات عرض لـ ساعاته

مقطرات عرض لا ساعاته

مقنطرات عرض لب ٢ ساعاته



مقنطرات عرض لج ٢ ساعاته

مقنطرات عرض لد ٢ ساعاته

مقنطرات عرض له ٢ ساعاته

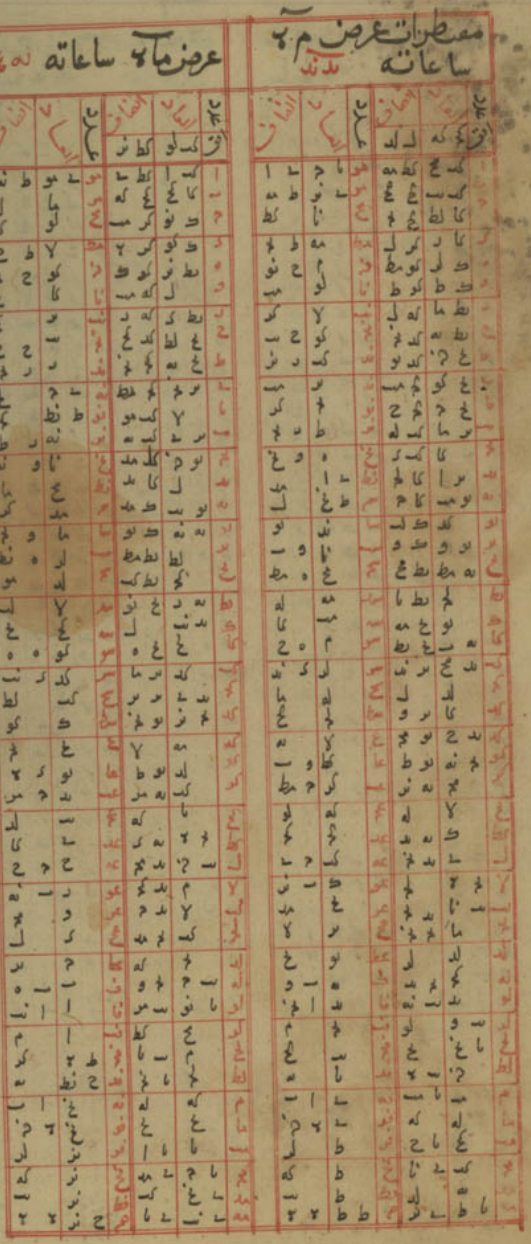
مقطرات عرض لو ٢ ساعاته

مقطرات عرض لد ٢ ساعاته

مقطرات عرض لح ٢ ساعاته

مقطرات عرض لط ٢ ساعاته

مقطرات عرض مج ساعاته



عرض مآ ساعاته

عرض مب ساعاته

عرض مج ساعاته

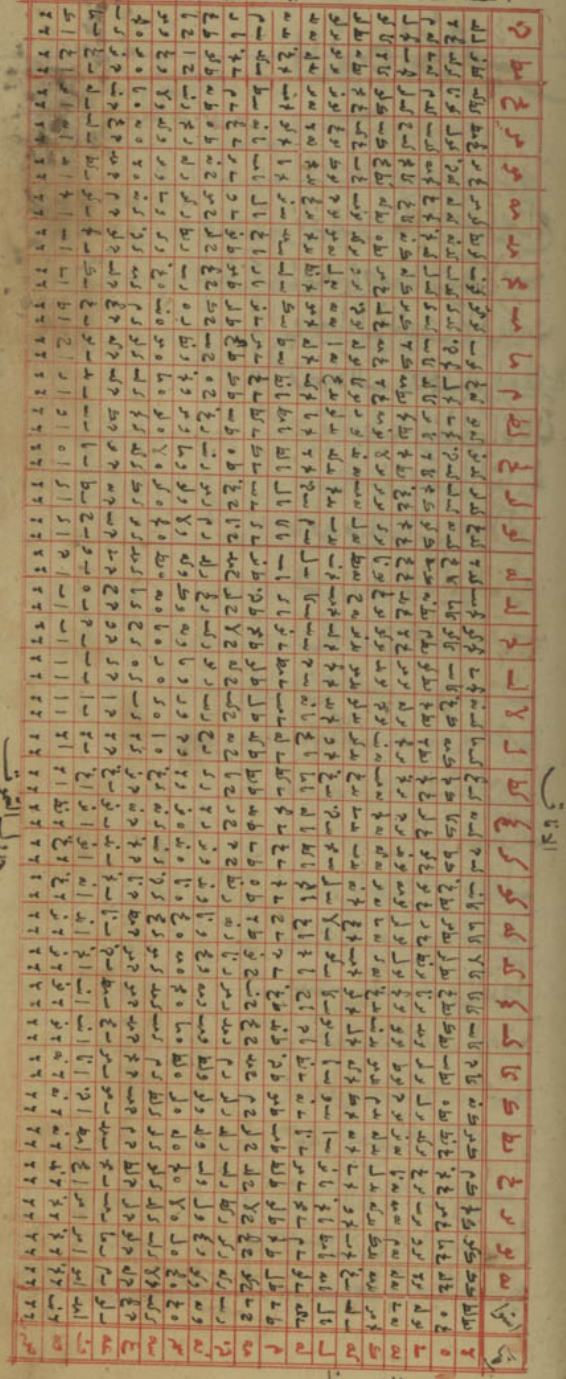
عرض مدة ساعاته

عرض مدة ساعاته

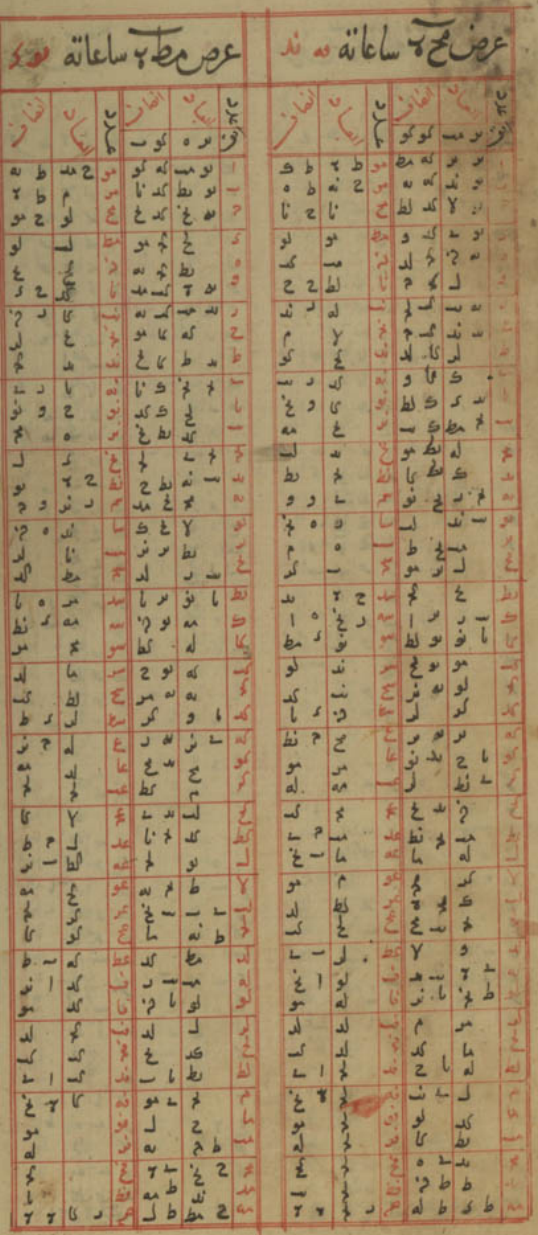
عرض مرة ساعاته

عرض مرة ساعاته

اطّلاع اقطار دوائر التموّت في الدقائق



عرض مطح ساعاتة



عرض مطح ساعاتة

النوع الخامس

في صفة تخطيط الاسطرلاب الشمالية

فاذ قد فرغنا من وضع ما يحتاج اليه في صنعة الاسطرلاب في الجداول فلنصف الآن كيف نرسم ذلك ونعمله اولا على جهة القطب الشمالي اذ كان نصف كرة الفلك الشمالي بما فيه من الكواكب هو الاكثر ظهورا في الاقاليم الشمالية من الارض وكان ما قرب من القطب الجنوبي من الكواكب اما غير ظاهر البتة في هذه الاقاليم واما قليل الظهور ولذلك اقتصرنا على وضع الجداول على جهة القطب الشمالي فنتبعه فيه نعمل القديم ونصف بعد ذلك كيف نعمل الاسطرلاب على جهة القطب الجنوبي ○ فلكي لا يطيل القول يقتصر من وضع صنعة الصفائح وتدويرها واحكام تسويه

صفة تخطيط العنكبوت

نفرض صفيحة العنكبوت دايرة آب د ومركزها نقطة ه ونخرج قطريها متقاطعان على زاوية قايمة عليها آه دب ونجعل خط آه خط نصف النهار وخط بد خط افق الفلك المستقيم على ما بينا قبل ونعمل مسطرة مستوية كهئة مسطرة زح ونأخذ منها بقدر قطر آه وهو ط فنقسمه بستين جزأ اقساما متساوية لا زلل فيها ويقسم كل جزء بما امكن من الدقايق على قدر عظم الاسطرلاب ويكفي بان نقسم منها الخمسة الاجزاء الاولى بالاجزاء الدقايق ويقسم الباقي بالخمسات فقط ويقسم باقي المسطرة مثل اقسام ح ط ثم نأخذ بالبركار من اجزاء المسطرة ثمانية اجزاء واربعا وثلثين دقيقة التي بينا انها بعد مركز دايرة فلك البروج من مركز الصفيحة فنضع احد طرفي البركار على مركز ه والطرف الآخر حيث بلغ من خط ه آ فيقع على نقطة ك ثم نأخذ بالبركار ايضا من المسطرة واحدا وعشرين جزأ وستا وعشرين دقيقة فيضع احد طرفيه على نقطة ك والآخر حيث بلغ من خط ه آ يقع الطرف الآخر على نقطة آ لان خط آه يكون ثلثين جزأ من المسطرة ويدير به على

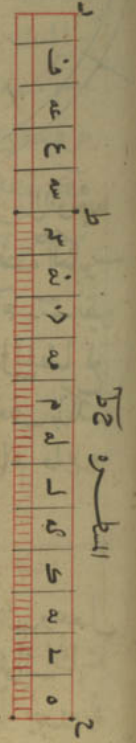
وجوهها

باقسام دايرة معدل النهار التي هي ثلثمايه وستون جزأ على ما لم يزل اهل هذه الصناعة يعملونها عليه العنكبوت واذ كان غرضنا ان نصف تخطيط الاسطرلاب بما قدمنا وصفه فقط فنبتدي بصفة تخطيط ما يقع في صفيحة العنكبوت التي هي واحدة لجميع الاقاليم ونجعل ذلك في مثال الجامع ان شاء الله

مركز ك يكون بعدهما دايره فلك البروج عليها المنه
فيمر على ما قدمنا ان نقطه آ راس الجدي ونقطة كَ راس
الحمل ونقطة مَ راس السرطان ونقطه كَ راس الميزان
ويمر ايضا بالبركار في دايره المنه دايرتين على
مركز ك يكون بعدهما من دايره المنه وبين التي تليها
من الدايرتين وهي الوسطى مقدار جزء من اجزاء المسطرة
وما بين هذه الوسطى وبين الصغرى مقدار جزئين ليكون ما بين
الدايرة الصغرى والدايره الوسطى لاقسام البروج فقط وما بين
الوسطى والعظمى لاقسام اجزاء البروج ويقتصر على ان يكون
مثالنا على سدس الاسطرلاب التامة وهو ان نجعل ما يرسم
فيها من اجزاء الفلك والمقنطرات لسته اجزاء سته اجزاء
وينبغي ان يدير في ظهر صفيحه العنكبوت على نقطه مساته
لنقطه ك دايرة مساويه لدايرة المنه ومساته لها
ليكون اصح في العمل وابعد من الزلل ثم يبرد حرف
دايره البروج فيما بين العظمى والوسطى ليكون دايرة
البروج مماسه لحرفها الاسفل للصفيحه التي نخط فيها
المقنطرات ويكون اقسام اجزاء فلك البروج التي يقع
فيما بين الدايرة العظمى والوسطى مماسة باطرافها
لسطح صفيحه المقنطرات على الدايرة المخطوطة
في ظهر صفيحه العنكبوت فاذا احكمنا ذلك قسمنا
دايره البروج على ما نصف وهو ان يقسم نصف دايرة
دآم وهو دات بمايه وثمانين جزءا متساويه ثم يفصل
من كل واحدة من قوسي دآ آ بعد اجزاء مطالع الحمل
التي وضعناها في الجداول وهي سبعة وعشرون جزءا
وخمسون دقيقه وما قوسا دمّ مَ ثم يضع المسطرة

مدارات
حمل

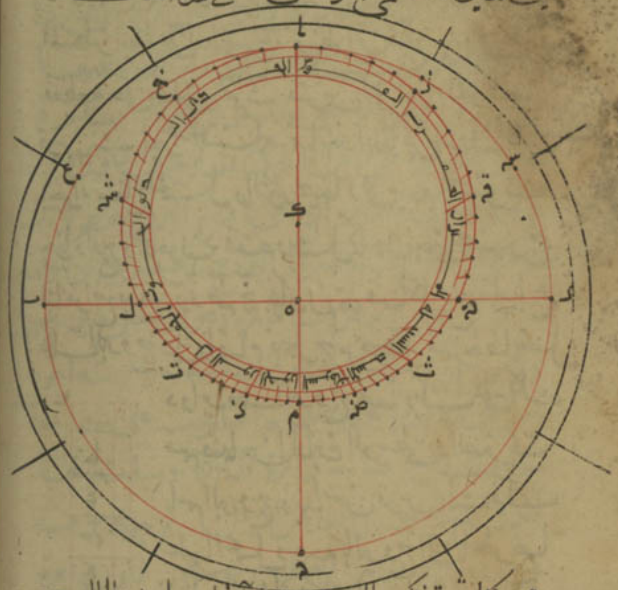
على نقطتي مَ ه وبنظر اين يقع المسطرة من دايرة فلك البروج
في الصفين جميعا فيقطعها على نقطتي قَ تَ فقوس لتَ
اجزاء برج الحمل وقوس قَ نَ اجزاء برج الميزان ثم يضع
المسطرة ايضا على نقطتي عَ ه وبنظر اين يقطع من فلك البروج
فنقطعه على نقطتي سَ ثَ فقوس كَ سَ اجزاء الحوت و
قوس نَ ثَ اجزاء السنبله ثم ياخذ ايضا من جدول المطالع
اجزاء مطالع الحمل والثور جميعا وهي سبعه وخمسون
جزءا واربع واربعون دقيقه ويعمل كما علمنا حتى يخرج
لنا مواضع نقط زَ ضَ خَ فيكون قد قسمنا كل ربع من ارباع
فلك البروج سلسله اقسام فيخرج من كل قسم خطا يفصل
دوايرَ فلك البروج جميعا ويكتب على كل
قسم فيما بين الدايرة الوسطى والصغرى
اسم البروج وبتداء من قوس لتَ فيكتب
عليها الحمل وسمه بالبروج التي آخرها
ثم ناخذ ايضا من كل واحد من قوسي دآ
آ بقدر مطالع سته اجزاء من الحمل وهو
خمسه اجزاء وتسع وعشرون دقيقه وهما
قوس رَحَ نَطَ فيضع المسطرة على نقطتي
حَ ه ويعلم حيث تقطع المسطرة فلك البروج
نقطتي رَوَ فنقطه وَ موضع سته اجزاء
من الحمل ونقطه زَ موضع سته اجزاء من
الميزان ويضع المسطرة ايضا على نقطتي
طَ ه ويتعلم حيث يقطع فلك البروج
نقطتي فَ صَ فنقطه فَ موضع اربعه
وعشرين جزءا من الحوت ونقطه صَ اربعه وعشرين جزءا



المسطرة

على نقطتي

من المسئله ثم نقسم على هذا المثال سايرفلك البروج كل
برج بخمسه اقسام ونحير على نقطه الاقسام خطوطا فيما
بين الدايرة العظمى والوسطى على هذا المثال



وقد يمكننا قسمة فلك البروج بوجه آخر اسهل من هذا الوجه
وهو قريب في الصحة مما قدمنا وهو ان نلزم صفحة العنكبوت
ام الاسطرلاب حتى يدرك كل واحد من خطى آح دت نظيره
في صفيحه ام الاسطرلاب ثم نضع المسطرة على مثل المطالع
التي عملنا بها من اقسام حجره الاسطرلاب فيستغنى بذلك
عن قسمه نصف دايرة دآت الان العمل باقسام دايره
اد حت البعد من الذلل واضح في الصنعه ٭

ومن بعد فراغنا من دايرة فلك البروج نصف

كيف نرسم مواضع الكواكب الثابته في العنكبوت ونجعل
لذلك مثالا من كوكبين فناخذ من الجدول الكواكب الثابته
الجزء الذي يمر مع النسر الطاير في خط وسط السما فنجده في

في الجدول احد عشر جزا واربعين دقيقه فنتعلم على
موضعه من فلك البروج في العنكبوت نقطه غ ونخرج
خط غه غير موثر في الصفيحه ثم ياخذ بالبركار
من المسطرة بعد نصف قطر هذا النسر الطاير في
الجدول وهو سبعه عشر جزا وست وثلثون دقيقه
فنضع احد طرفيه على نقطه ه وتعلم حيث يلغ الطرف
الآخر من خط هغ نقطه ظ فنقطه ظ موضع النسر الطاير
في العنكبوت ثم ياخذ ايضا جزو ممر يد الجوزا من
الجدول فنجده في الجوزا اربعه عشر جزا فنتعلم على
موضعه من الفلك البروج في العنكبوت نقطه كا ونخرج
خط هك فنتفذه الى طرف الصفيحه وياخذ بالبركار
من المسطرة بقدر نصف قطر هذا يد الجوزا في الجداول
وهو سبعه عشر جزا وسبع واربعون دقيقه فنضع احد
طرفيه على نقطه ه وتعلم حيث يلغ الطرف الآخر من خط
هك نقطه آ فنقطه آ موضع يد الجوزا في العنكبوت
ثم نستخرج على هذا المثال مواضع سايرالكواكب كما رسمنا في مثالنا

فاذا فرغنا من ذلك فانا نحتاج الى تخريق الصفحة
لكي لا سقى منها الا فلك البروج ومواضع الكواكب وما
يصل بعض ذلك بعض الى القطب فنسطر التي رسمنا
من الكواكب الشماليه وهو ما وقع داخل فلك البروج
بما وجدناه قريبا من مركز الصفحه اصفناه الى سطح
دايره صغيره يديرها على مركز الصفحه كهيئة ما اصفنا
كوكب العيوق والنسر الواقع والفكه الى الدايرة
الصغيره في مثالنا وما وجدناه قريبا من فلك البروج
اصفناه الى فلك البروج كهيئة ما اصفنا النسر الطاير
وراس الجوا ومنكب الفرس الى فلك البروج ثم نسطر
التي ما كان من الكواكب الجنوبيه ما قرب منها من
حرف الصفحه اصفناه الى قوس ندعها من حرف
الصفحه فيما بين النصف من الدلو الى النصف من العقرب
كهيئة ما اصفنا الشعرى اليمانيه وقلب العقرب الى القوس
التي تلي حرف الصفحه وما كان قريبا من فلك البروج
اصفناه الى قوس اخرى ندعها من الصفحه فيما بين
القوس العظمى وفلك البروج كهيئة ما اصفنا الذبان
ويد الجوزا والشعرى الشاميه وقلب الاسد الى القوس
الصغيره المعلقه بالقوس العظمى فاذا احكمنا
ذلك حرقنا جميع ما في الصفحه ولم ندع منها شيأ سوى
ما وصفنا وسوى نقر ندعه من الصفحه مدبر فلك البروج
والكواكب ونصلها بالقطب ولكي يحسن تقديرنا فيما
عملنا ونعمل من الاسطرلاب ولنصف ما الحاجه
الى معرفته من المقادير في هذا الباب وهو ان نعمل
عرض حلقه الحجره بمقدار اربعه اجزاء من اقسام المسطره

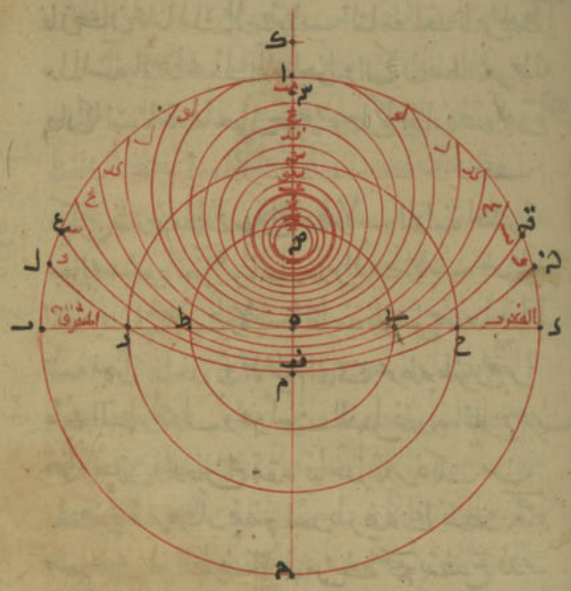
ونجعل الثلث من ذلك مما يلي حرف الحلقه الخارجه
لاقسام الخمسات واللث الذي يلي الحرف الداخل
لاقسام الاحاد ونجعل عرض حلقه فلك البروج منه
ثلثه اجزاء من اقسام المسطره من ذلك جزان مما يلي
القطب لاقسام البروج والجزء الباقي مما يلي الحجره
وهو الذي بردناه لاجزاء اقسام البروج ونصف
قطر الدايره الذي يلي القطب خمسه اجزاء وعرض القوس
العظمى التي يلي حرف الصفحه جزئين وعرض القوس
الصغرى جزءا ونصفا وعرض القطر جزءا ونصفا وثخن
صفيحه العنكبوت مثل ثخن صفيحتين من صفايح المقنطرات

ونصف بعد ما فرغنا من العنكبوت

كيف نرسم في صفيحه المقنطرات جميع ما نحتاج الى رسمه
فيها من الدوايز المقنطرات والسموت والساعات وغير
ذلك ونعمل ما سنصفه في مثالنا جامع للموضع الذي
عرضه ثلثون جزءا نفرض الصفحه دايره اب جد ونخرج
قطريها متقاطعان على زاويه قايمه على نقطه ه ونجعل
خط اه خط نصف النهار وخط زت افق الفلك
المستقيم وكل واحد منهما مساو لنظيره من صفيحة
العنكبوت ثم ناخذ بالبركار من المسطره بقدر اجزاء
نصف قطر مدار الحمل في الاسطرلاب وهو تسعه عشر
جزءا وتسع وثلثون دقيقه فنضع احد طرفيه على نقطه ه
ونديره دايره زح فيكون هذه الدايرة لمدار راس
الحمل والميزان ونا خذ ايضا بالبركار بقدر اجزاء
نصف قطر مدار السرطان وهو اثنا عشر جزءا واربع وخمسون
دقيقه فنديره ايضا على مركز ه دايره ط فيكون

هذه الدايره لمدار راس السرطان ٥ وكذلك ان اردنا
ان نديره في الصفيحه مدارات رؤس ساير البروج
نظرنا الى بعد ذلك الجزء من القطب الشمالي وادخلنا
في جدول المدارات فما وجدنا لحياله من انصاف الاقطار
اخذنا بقدر ذلك من المسطرة بالبركار فادرنا به في
الصفيحه دايره لمدار ذلك الجزء وهذه الدوايره في جميع
الصفايح لكل الاقاليم بقدر واحد ٥ ثم من بعد
ذلك ننظر الاقليم الذي عرضه مثل عرض الصفيحه
التي نخط فيها فياخذ منه بقدر بعد مركز دايرة الافق
من مركز الصفيحه كمثل ما اخذنا في هذا الاقليم المفروض
بعد مركز دايره الافق وهو اربعه وثلثون جزءا ودقيقان
فياخذ بقدر ذلك من المسطرة بالبركار فيضع احد
طرفيه على نقطه ٥ والاخر حيث بلغ من خط ٥ آ
فان وقع خارج الصفيحه زدنا في خط ٥ آ ما احتجنا
اليه كمثل ما زدنا في مثالنا في خط ٥ آ خط آ ك
فيضع طرف البركار على نقطه ك ثم ياخذ ايضا
من المسطرة بالبركار بقدر اجزاء نصف قطر دايرة
الافق وهو في هذا الاقليم تسعة وثلثون جزءا وثمان
عشر دقيقه فيضع احد طرفيه على نقطة ك ويديره
في الصفيحه قوس لم م وهي قوس الافق في الصفيحة
ولانا فرضنا الصفيحه لسدس الاسطرلاب الثامنة
ياخذ ايضا من جدول المقنطرات بعد مركز مقنطره
سته اجزاء فنجد ثمانيه وعشرين جزءا وتسع دقايق فياخذ
بقدر ذلك من المسطرة بالبركار فيضع احد طرفيه على
نقطة ٥ وعلم حيث بلغ من خط ٥ آ نقطه س ثم ياخذ

ايضا من المسطرة بالبركار بقدر اجزاء نصف قطر
دايرة هذه المقنطرة وهو اثنان وثلثون جزءا وتسع عشر
دقيقه فيضع احد طرفيه على نقطه س ويديره في
الصفيحة قوس عمق وهي قوس مقنطرة سته
اجزاء وعلى هذا المثال نخط جميع المقنطرات الى ان
ينتهي الى ارتفاع تسعين جزءا فياخذ بعد تسعين جزءا
من الجدول وهو احد عشر جزءا وعشرون دقيقه
وياخذ من المسطرة بالبركار بقدر ذلك فيضع احد
طرفي البركار على نقطه آ وعلم حيث وقع الطرف الاخر
من خط ٥ ك نقطه ص وهو موضع تمت الروس في الصفيحه



وينبغي ان نمتحن صحة العمل بان نتقاطع قوس الافق
وخط افق الفلك المستقيم ودايرة الحمل والميزان
على نقطتين في ناحيتي المشرق والمغرب مشتركين

لها جميعا وان يكون المقنطرة التى ارتفاعها بقدر عرض
فمتى صح البلد يماس افق الفلك المستقيم على مركز الصفيحة فما
سبق ما وصفنا فقد دخل العمل ذلك ثم نكتب على كل
واحد من المقنطرات مبلغ بعدها من الافق فى الحجتين
جميعا اعنى من المشرق والمغرب مما يلى حرف الصفيحة
التى ان ينتهى بالكتاب من الحجتين الى الدايرة التى تقع فى
الصفيحة تامة فيكون كتابنا بعد ذلك على خط نصف النهار
واحدا الى ان ينتهى بعد التسعين الى نقطه سمت الرؤس
اعنى نقطه صح كهيئة ما عملنا فى شمالنا ونكتب مما يلى
الافق المشرق فى المشرق ومما يلى الافق المغربى المغرب
فان كان عملنا لذلك الاسطرلاب التامه اخذنا من المقنطرات
بدل الستة الاخر احمالا بلغة اجزا وان كان نصفا فجزء
وان كانت تامة فما لحمال جزء ويعمل كما عملنا فى هذه الصوره

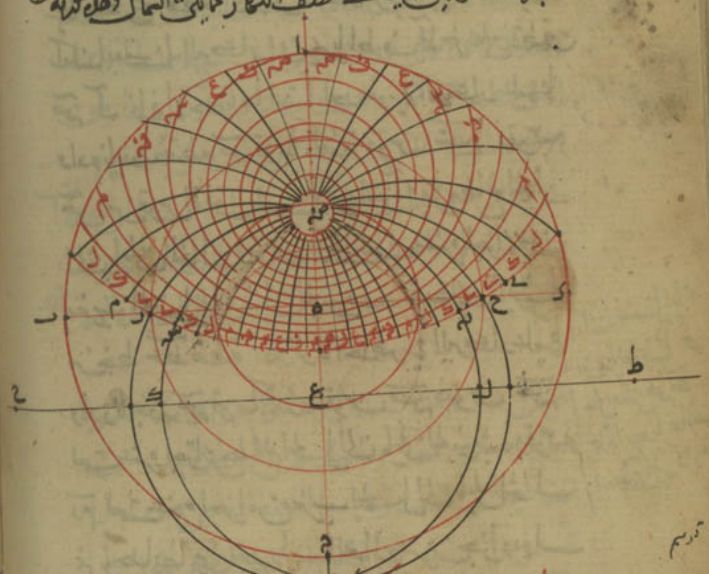
فاذا فرغنا من المقنطرات واردنا تخطيط دوايرالسموت

فليكن ما نرسم منها فى سدس الاسطرلاب التامة لعشرة
اجزاء عشره اجزاء وما حاد سدس الاسطرلاب من
المقادير الى الاسطرلاب التامة فلكل خمسه اجزاء
خمسه اجزاء فناخذ فى الاقليم الذى عرضه بلثون جزا
ما فى السطر الاول وهو لسمت الحمل فنجده اثنين وعشرين
جزا واحلك واربعين دقيقه فناخذ بقدر ذلك من
المسطرة بالبركار فيضع احد طرفيه على نقطة صح
ونعلم حيث بلغ الطرف الاخر من خط صح نقطه ع فنديره
على مركز ع ونعد عصح قوسا لسمت الحمل ولينزان
نقطع افق الفلك المستقيم وافق الاقليم ودايرة الحمل
جميعا على نقطتى رح فان لم تقع كذلك فقد دخل العمل

زلل ثم نجير على نقطه ع فى الصفيحه خطا يوازى
خط كت غير موثر فى الصفيحه عليه ح ط وياخذ
من الجدول ما يقابل عشره اجزا من السمت فنجده تسعة عشر
جزا فناخذ بقدر ذلك من المسطرة بالبركار فيضع
احد طرفيه على نقطه ع ونعلم حيث بلغ الطرف الاخر
من خطى ع ح ع ط فى الحجتين نقطتى ك ل ثم يطلب
على خط ع ح نقطه اذا دكرنا احد طرفى البركار عليها
امكننا نفتحنا البركار ان يمر بالطرف الاخر على نقطتى
صح ل فاذا وجدناها اثبتنا احد طرفى البركار عليها
وادرنا بعد نقطه صح قوسا كهيئة قوس شصح فقوس
حتى من قوس الافق لسمت عشره اجزا من مطالع الحمل
التى مما يلى الشمال وقوس رشم لسمت عشره اجزا من
مغرب الحمل التى مما يلى الجنوب ثم نطلب ايضا
من خط ع ط نقطة اذا دكرنا احد طرفى البركار عليها
وادرنا بعد صح قوسا كهيئة قوس صصح فقوس حصح
لسمت عشره اجزا من مطالع الحمل التى مما يلى الجنوب وقوس
رصم لسمت عشره اجزا من مغرب الحمل التى مما يلى الشمال
ثم ياخذ ايضا من الجدول ما لحمال عشرين جزا ويعمل
به كما عملنا فى هذه الدوايرويعمل كذلك بجميع
دوايرالسموت فاذا انتهينا الى الدوايرالتى تقرب
من خط نصف النهار واحتجنا الى الزيادة فى خط
ح ط فى الحجتين اخرجنا على استقامة الى غير نهاية
وطلبنا عليه مواضع المراكز كما عملنا ولكن نخطيطنا
القسى السمت على تلك المراكز جميعا بعد نقطه صح
من غير ان نجور بالقسى على الدايرة الصغيره التى يلى

امكننا نقضنا اياه ان نمر بالطرف الآخر على نقطتى صح ص فاذا وجدناها اثبتنا احد طرفى البركار عليها

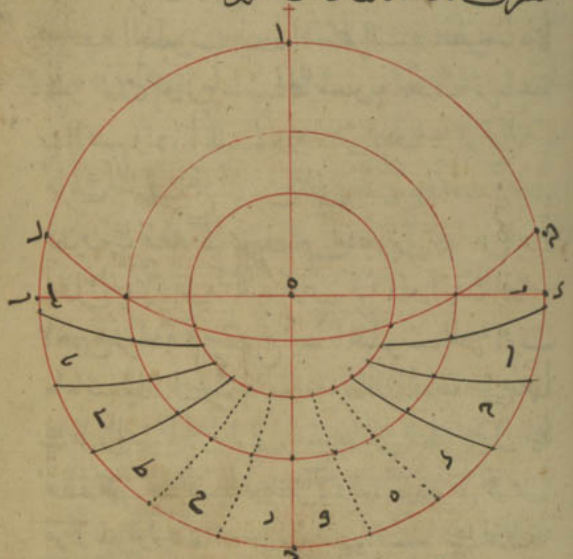
نقطه ح من دوايره المقطرات لكن لا يكثر الخطوط هناك فيفسد الموضع وايضا فان الخطوط هناك يضايق ولا تحتاج اليها ثم يكتب على كل قوس من قسى السمت مبلغ بعدها من خط نصف النهار في قوس الافق وبتلك بالعدد من خط نصف النهار ما يلى الجنوب في الجهتين جميعا الى ان ينتهى بكل واحد من عدد المايه والثانين الجزء في الجهتين اليى خط نصف النهار ما يلى الشمال وهذه صورته ○



ونصف بعد ذلك كيف تخطيط الساعات المعوجة والمستوية

فاذا اردنا تخطيط الساعات المعوجه فانا نقسم قوس ح م من دايره الجدات والقوسين النظيرين لها من مدار الحمل والسرطان تحت الارض كل واحد منها على عشر قسما متساويه ثم نطلب موضعا اذا ركزنا احد طرفي البركار عليه امكننا فتحها اما ان يمر بالطرف الاخر على اللثه الاقسام الاوايل من الدوايره

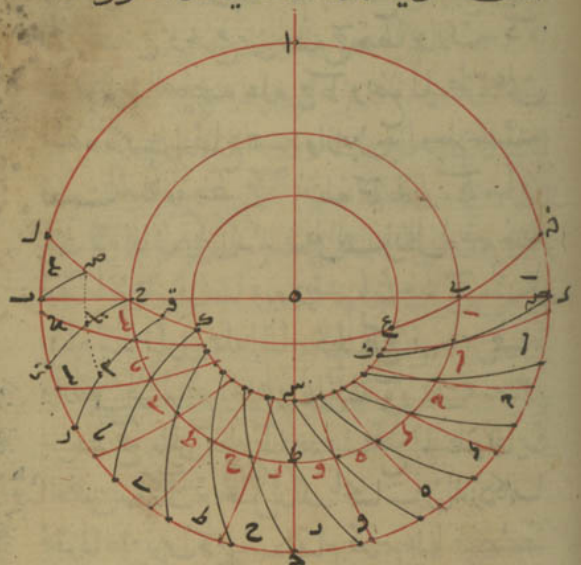
ما يلى المغرب فاذا وجدنا ذلك الموضع ادرنا عليه قوسا تجور على الملث النقط فما بين مدار الجدى والسرطان ثم نعمل كذلك بسايير الاقسام حتى نصل بين كل نقطه من نقط اقسام قوس الجدى ونظيرتها من قوسى الحمل والسرطان فاذا فرغنا من ذلك كتبنا على القوس الاولى ما يلى المغرب ساعه وعلى الذى يليها ساعتين ثم نكتب كذلك على ما يتلو الى ان ينتهى بعدد الثنى عشرة الساعه الى قوس الافق ما يلى المشرق كما عملنا في هذه الصورة



فاذا اردنا تخطيط الساعات المستوية فانا نعيد مثال الصفيحه في صوره اخرى ونعيد مدارات السرطان والحمل والجدات ودايرة الافق وخطوط الساعات المعوجة ثم يقسم قوس ح م التى من مدار الجدى بعدد ساعات نهار السرطان وهى بالتقريب في هذه الاقليم المفروض اربعة عشر ساعة ويقسم قوس ع ح التى

هي مدار السرطان بعدد ساعات الحمل وهي عشره
ساعات ويكون اقسام قوس حطي كهيئتها اثني عشر قسما
لان عدد ساعات الحمل المعوجة مثل المستويه ثم ابتدئ
من ناحية المغرب بالثلثه الاقسام الاولى فيحط عليها
قوسا على جهة ما بينا في قسي الساعات المعوجه كهيئة
قوس صم ثم على الثلث النقط التي يليها حتى ينتهي
بالساعه العاشرة الى النقطه التي تقاطع عليها قوس الافق
ومدار السرطان وهي نقطه ك فاذا فعلنا ذلك لربعنا
صفيحه العنكبوت صفيحه المقنطرات واستخرجنا منها
الجزء الذي يكون ساعات ليله المستويه احدى عشر ساعة
في الاقليم وادرنا تلك الدرجه التي يضعها على قوس الافق
مما يلي المشرق فيقع فيما بين نقطتي ك ح على نقطه ق
فيدير على نقطه ق والنقطتين النظيرتين لها من دايرتي
الحمل والجدي قوسا كهيئة قوس قر فيكون هذه القوس
لاحدى عشر ساعة ثم يستخرج ايضا بالعنكبوت الجزء الذي
ساعات ليله تلك عشر ساعة ويدير تلك الدرجه حتى يضعها
على قوس الافق مما يلي المشرق فيقع فيما بين نقطتي ح ك على
نقطة صم فيدير على مركز ه وبعد نقطه صم قوس
صم ت غير موتره في الصفيحه ثم نقسمها نصفين على نقطة
ت ويدير على نقطتي ح ت والنقطة النظيرة لها من
قوس الجدي قوس حيث فيكون لاثنتي عشره ساعة ثم
نحط ايضا على نقطه صم والنقطه الباقية من مدار
الجدي قوسا كمثل ما عملنا فيكون لثلثه عشره ساعة ويكون
نقطه التمام الاربع العشره الساعة ه وكذلك ان كانت
الساعات اكثر من اربع عشره ساعه الى ما بلغت عملنا

بها كمثل ما عملنا حتى نحط جميع الساعات التصحيحة
مما يلي المغرب وسمي كسر ان كان فيها مما يلي المشرق
ويكتب عليها العدد حتى ينتهي باجزاء الاعداد الى
الافق الشرقي كهيئة ما عملنا في هذه الصورة ٥



ونصف بعد ذلك

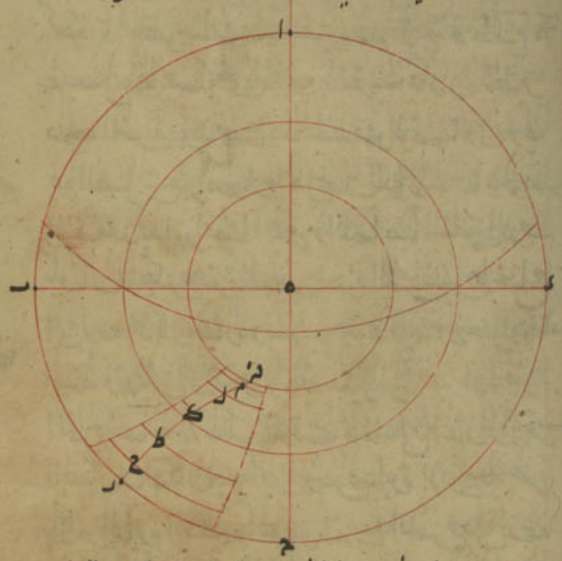
كيف نرسم الظل في الاسطرلاب ويكفي ان نرسم فيه
ما من ظل ارتفاع خمسه عشر جزا الى تسعين جزا
فاما ظل ما دون الخمسه عشر الجزء من الارتفاع فانه
يكثر وسضايق فيه الخطوط فيجعل ذلك في دايرة الحد
وستوعبها دايرة ظهر الاسطرلاب فيخرج قطر بها يتقاطعان
على زاوية قايمه على نقطه ه ويجعل نقطه ه مساميته
لنقطه القطب في باطن الاسطرلاب لكي لا يكون
في ذلك لل ويدير في دايرة الحد دايرتين اخرتين
كهيئة ما عملنا في فلك البروج لاقسام الخمسات واقسام

الاحاد ونجعل موضع العلانة نقطة آ ونقسم قوس آت
تسعين جزءا متساويه ونثبت عليها العود من نقطة ه الى
نقطة ه وهو مايلي نحو نقطه آ فاذا احكمنا ذلك وضعنا المسطرة
على ارتفاع خمسه عشر جزءا ونعلم حيث تقطع المسطرة من قوس
ده نقطة ح ونخرج من نقطه ح خطا يوازي ده
غير موثر في الصفيحه عليه ح ط ونضع المسطرة على
نقطه ه وعلى ارتفاع خمسه واربعين جزءا ونعلم حيث
قطعت المسطرة خط ح ط نقطه س فخط سط مساو
لخط طه فان لم يكن كذلك ففي العمل زلل ثم نقسم خط
سط باثني عشر قسما متساويه ويقسم باقي خط ح ح مثل
اقسام سط فيكون جمله اقسام خط ط ح قريبا من خمسه
واربعين جزءا ثم نضع المسطرة على نقطه ه وعلى خمسه اجزاء
من خط ح ح مايلي نقطه ط ونعلم حيث تقطع المسطرة الدايرة
العظمى نقطه ك ثم نفعل كذلك بالخمسات من العدد كلها
فنقع لنا على قوس ح ح تسعه اقسام فنرسم عليها

العود

العدد من نقطه ه الى مايلي نحو نقطه ح ثم نضع
المسطرة ايضا على نقطه ه وعلى جزء واحد مما يلي نقطه
ط ونعلم حيث تقطع المسطرة الدايرة الصغرى نقطه ن
ثم نعمل كذلك بسايير الاقسام للاحاد قسما قسما حتى
ياتي جميع الاجزاء كما بينا في هذه الصوره

ونصف لتمام العمل كيف نرسم في الاسطرلاب
الخط الذي به يعرف الوقت الذي يريد فيه ظل
العود على مقدار ظله نصف النهار ومثل طول العود
وذلك سهل بما عملنا من الظل فنخط في منال الاسطرلاب
ثمانين خطى الساعة الثامنه والساعة العاشرة من
الساعات المعوجة قسيا من مدارات دوس البروج غير
موثرة في الصفيحه كهيئة مارسمنا في هذه الصورة



ويا خذ ارتفاع نصف النهار البرطان في هذا الاقليم
المفروض فنجده ثلثه وثمانين جزءا ونصف جزء بالتقريب

ولحفظ ذلك جزاو نلث جزء فيزيد عليه مثل طول العود
وهو اثنا عشر جزاً فصار ثلثة عشر جزاً ونلث جزء فنحو لها
من الظل الى الارتفاع فنخرج لنا اثنان واربعون
جزاً فيضع راس السرطان من فلك البروج على ارتفاع
اثنين واربعين جزاً في صفيحه المقنطرات مما يلي المغرب
ونعلم حيث يقطع راس الجدي مدار الجدي نقطة ر
ثم نستخرج ايضاً ظل نصف نهار الاول الاسد ونعمل
به كما عملنا باول السرطان حتى نعرف ارتفاع الشمس
في ذلك الوقت مما يلي المغرب فنضع اول الاسد على مثل
ذلك من الارتفاع وينظر الى نظير الجزء وهو اول الدلو
ان قطع من مدار اول الدلو فيعلم هناك نقطه ح ثم نعمل
كذلك بسايرر رؤس البروج حتى نستخرج جميع العلامات
كهيئة ما استخرجنا في هذه الصورة نقط ر ح ط د آ م
ثم يصل بينهما جميعا بقسي متشابهه بالمقرب فيكون نظير
دايره الشمس التي وقع على هذا الخط فهو الوقت الذي يريد
فيه الظل اثني عشر اصبعا على ظل نصف النهار ه فاما الوقت
الذي تجد به ابتداء ضيا الفجر وانقضاء ضيآ الشفق اللذين
يكونان من عكس كرة الارض لضوء الشمس فليس مما نحتاج
الى رسمه اذ كان مقداره واحدا في جميع الاقاليم وفي كل اوقات
السنة وقد يمكن ان يتغيرا وقاته بتغير الهوآء وبزياده ضوء
القمر ونقصانه في ذلك الوقت فاما على الاعتدال بالمقرب
فانه يكون اذا كان بعد ما بين الشمس ودايرة الافق تسعه عشر
جزا من الدايرة العظيمه المخطوطه على الشمس وعلى نقطه
سمت الرؤس وبعد فراغنا مما وصفنا نعمل عضادة
الاسطرلاب والبسيط والقطب على ما لم يزل يعمل عليه ان شاء الله
العزيز ه

النوع السادس

في صنعة تخطيط الاسطرلاب على جهة القطب الجنوبي

اما اما عمل الاولون من هيئة الاسطرلاب على جهة
القطب الشمالي للعلة التي قدمناها فهو ما قد وصفنا
ولانه يجب لتمام العمل بما قدمنا من العلة ان نصف
كيف نعمل الاسطرلاب على جهة القطب الجنوبي
فلنصف اولا نصفه جامعة فرق ما بين الجهتين وذلك
ما لا يحتاج في شبهه الى اكثر من القول فمن ذلك
ان فلك البروج تتشكل في الاسطرلاب الجنوبية
كهيئته في الاسطرلاب الشماليه اعني في بعد مركزه
ومقدار قطره واجزآ قسمته الا ان موضع كل برج
في الاسطرلاب الجنوبيه يقع بموقع نظيره في الشمالية
فيقع النصف الشمالي مكان الجنوبي والجنوبي
مكان الشمالي لان نسبة كل جزو من اجزا نصف
فلك البروج الشمالي الذي يحد من القطب الشمالي
كنسبه مثل نظيره من اجزا نصف فلك البروج
الجنوبي الذي يحد من القطب الجنوبي واما الكواكب
الثابته فان الاجزا التي تمر معها في خط وسط السمآء
واحده في الجهتين جميعا واما انصاف اقطار ومداراتها
فمختلفه يستعمل في الاسطرلاب الجنوبيه ابعادها
من القطب الجنوبي حتى نخرج لنا انصاف اقطارها
فيها كما سيبين بعد هذا الكلام وان ما يقع في
الاسطرلاب الجنوبيه من الكواكب ما كان مداره
فيما بين القطب الجنوبي ومدار راس السرطان كما
ان ما يقع في الاسطرلاب الشماليه منها ما كان مداره

فيما بين القطب الشمالي ومدار راس الجدي الا ان مراد
في مقدار صفيحه الاسطرلاب فيحاذيها مدار راس الجدي
في الشماليه ومدار راس السرطان في الجنوبيه واما
دوايرمقنطرات الارتفاع فان مراكزها تقع فيها
على خط نصف النهار في الجهتين جميعا اعني جهتي
الشمال والجنوب فاما دوايرالافاق في الاقاليم
الشماليه فان اضافي قطارها متساويه في جميع الاقاليم
لان كل ماكان من الدوايرالعظام في كره الفلك فان
مقداره في الاسطرلاب الجنوبيه مساو لمقداره في الشماليه
الا ان دوايرالافاق في الجنوبيه يقع مراكزها
على خط نصف النهار مما يلي الشمال واما سايرِ
المقنطرات فمخالفة لمقاديرها في الاسطرلاب
الشماليه الا ان ماكان منها فيما بين دايرة الافق التي
المقنطرة التي ارتفاعها بقدر عرض الاقليم فان مراكزها
يقع على خط نصف النهار مما يلي الشمال والمقنطره الواقعة
التي ارتفاعها مساو لعرض الاقليم يقع خطا مستقيما وباقي
المقنطرات التي ارتفاع تسعين جزا تقع مراكزها على خط
نصف النهار مما يلي الجنوب واما دوايرالسموت فانها
جميعا من الدوايرالعظام ومقاديرها في الاسطرلاب
الشماليه والجنوبيه جميعا واحدة الا ان الخط الذي
يقع عليه مراكزها في الاسطرلاب الجنوبيه يقطع
خط نصف النهار مما يلي الجنوب وبعده من نقطة
سمت الراس فيها كبعده منها في الاسطرلاب الشماليه
فاذا كان عرض الاقليم اقل من جمله الميل وقعت
نقطة سمت الراس داخله في مدار الجدي وسنبين ذلك

الرؤوس

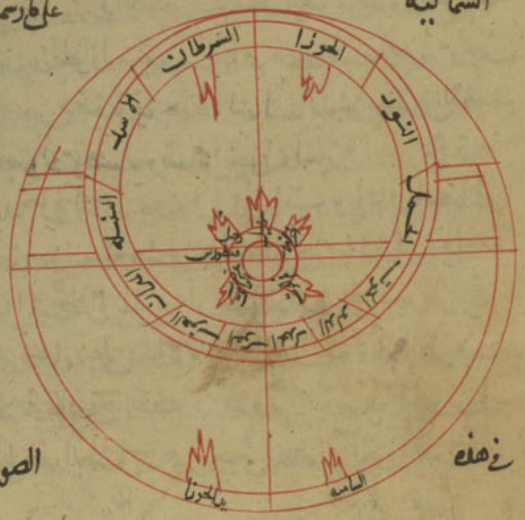
وان كان الارتفاع وقت
خارجة عن نصف الجنوبي ع

كله

كله فيما يتلو هذا الموضع فيفرض صفيحة العنكبوت
دايرة ابج ومركزها نقطة ه ويخرج قطريها
يتقاطعان على زوايا قايمه وخط آج خط نصف النهار
وخط دب افق الفلك المستقيم ثم يرسم فيها فلك
البروج ويقسم كهيئة ما رسمناه وقسمناه في الاسطرلاب
الشماليه ثم يكتب على الاقسام اسما البروج ويبتدي
بالحمل من الموضع الذي اثبتنا فيه الميزان في الاسطرلاب
الشماليه وتضعه بسايرِ البروج فيقع راس السرطان
في هذه الصورة موقع راس الجدي في الصورة الشماليه
فاذا احكمنا ذلك ابتدانا برسم الكواكب الثابتة
ونقول اولا اما اثبتنا في الجداول اضافي اقطار
مداراتها في الاسطرلاب الشماليه فاما في الجنوبيه
فاستخرجها على ما نصف فاخذ الاجزو ممر يد الجوزا
بالذي عملنا به في الشماليه وهو في الجوزا اربعه عشر جزا
فنعلم على موضعه في فلك البروج نقطه ح ونخرج خط
هح غير موثر في الصفيحه ثم ناخذ ايضا من جدول الكواكب
بعد يد الجوزا من مدار النهار فيجد خمسه اجزا وواحدا
واربعين دقيقه في جهة الشمال فيكون بعده من القطب
الجنوبي خمسه وتسعين جزا واحدا واربعين دقيقه
فيدخل ذلك جدول المدارات ويا خذ ما يحاذيه
فيجده واحدا وعشرين جزا وثلثي جزٍ بالتقريب فياخذ
من المسطرة بالبركار بقدر ذلك ويضع احد طرفي
البركار على نقطه ه ويعلم حيث يقع قطع الطرف
الاخر خط هح نقطه ز فنقطه ز موضع يد الجوزا
ويا خذ ايضا جزٍ ممر سهيل فيجده في الجوزا تسعه وعشرين جزا

وثلثا واربعين دقيقه فنعلم على موضعه من فلك
البروج نقطه ط ونخرج خط هط غير موثر في
الصفيحة ثم ياخذ ايضا من الجدول بعد كوكب سهيل
من خط الاستواء فنجده واحدا وخمسين جزءا وسبعا
وعشرين دقيقه في جهة الجنوب فيكون بعده
من القطب الجنوبي ثمانيه وثلثين جزءا وثلثا وثلثين
دقيقه فندخل ذلك في جدول المدارات ويأخذ
ما يحاذيه فنجده سبعة اجزاء ونصفا وثلث جزء بالتقريب
فياخذ المسطرة بالبركار بقدر ذلك ويضع
احد طرفيه على نقطه آ ونعلم حيث قطع الطرف الاخر
خط هط نقطه م موضع كوكب سهيل وعلى هذا
المثال يستخرج انصاف اقطار الكواكب في
الاسطرلاب الجنوبيه ونرسمها فيه ثم نعمل في اضافه
ما قرب من الكواكب من القطب ومن فلك البروج
ومن حرف العنكبوت كمثل ما عملنا في الاسطرلاب
الشماليه

على ما رسمنا

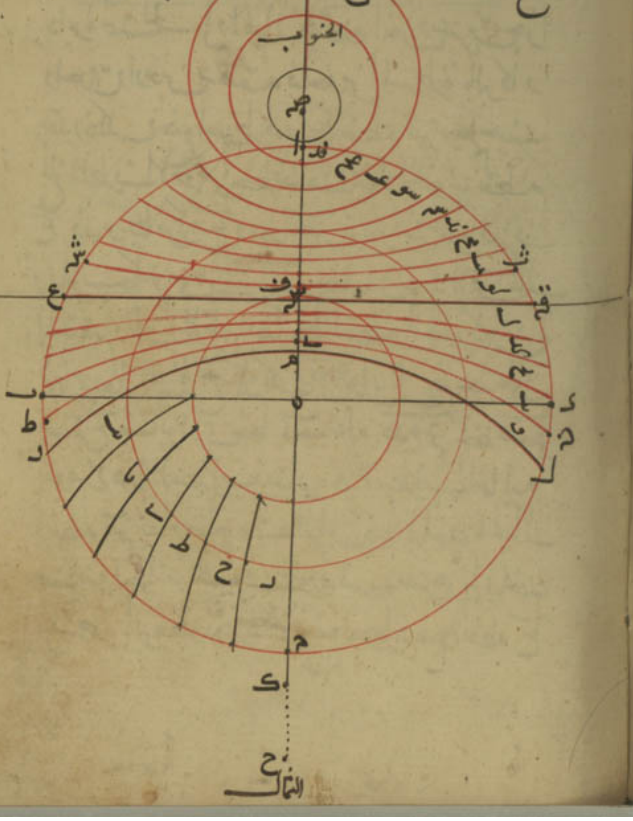


في هذه الصوره

ونصف بعد ذلك كيف تخطط صفيحة
المقنطرات فنعرض الصفيحة دايرة آ ح ونركزها
نقطه آ ونخرج قطريها يتقاطعان على زاويه
قايمه ويأخذ من المسطرة بالبركار بقدر بعد مركز
الصفيحة في الاقليم المعروف الذي عرضه
ثلثون جزءا وهو اربعه وثلثون جزءا ودقيقتان
فنضع احد طرفي البركار على نقطه آ ونعلم حيث
يلقى الطرف الاخر من خط نصف النهار في جهة
الشمال بنقطة ك ويأخذ ايضا من المسطرة بالبركار
بقدر نصف قطر مدار دايرة الافق وهو تسعة
وثلثون جزءا وثمان عشره دقيقه فنضع احد طرفي البركار
على نقطه ك ونديره في الصفيحة قوس رمل وهي
قوس الافق في هذه الاسطرلاب ثم نزيد من ذلك
ياخذ مقنطرة سته اجزاء فنردها على عرض البلد
فتكون اقرب بعدها من القطب الجنوبي سته
وثلثون جزءا وثلثين السته الاخر ايضا على مايه وخمسين
جزءا فتكون ابعد بعدها من القطب الجنوبي
مايه وسته وخمسين جزءا فندخل عدد البعدين
جميعا جدول المدارات فنجدها ما تقابل السته
والثلثين الجزء وسته اجزاء وثلثا وعشرين دقيقه
وبجد ما تقابل المايه والسته والخمسين الجزء اثنين
وتسعين جزءا وسبعا وعشرين دقيقه فياخذ من
المسطرة بالبركار بقدر السته الاجزاء والثلث
والعشرين الدقيقه فيضع احد طرفيه على نقطه آ
ونعلم حيث يلقى الطرف الآخر من خط نصف النهار الجنوبي

نقطه آ ثم ردد الستة الاجزاء والثلث والعشرين الدقيقه
على الاثنين والتسعين الجزو والسبع والعشرين الدقيقه وياخذ
نصف ما اجتمع فيكون نصف قطر هذه المقنطره تسعة
واربعين جزاو خمسا وعشرين دقيقه فياخذ من المسطرة
بالبركار بقدر ذلك ويضع احد طرفيه على نقطه آ
ونعلم حيث بلغ الطرف الاخر من خط نصف النهار الشمالي
نقطه ح فيدير بالبركار على مركز ح وبعد ح تي في
الصفيحه قوس طبن وهو قوس مقنطره ستة اجزاء
ثم يعمل في سايرالمقنطرات كذلك حتى ينتهي الى المقنطرة
التي ارتفاعها عن الافق بقدر عرض البلد وهي مقنطرة
ثلثين جزاو في الاقليم فيكون اقرب بعدها من القطب الجنوبي ستين
جزاو ابعد بعدها منه مايه وثمانين جزاو فياخذ ما بين الستين
جزاو من جدول المدارات فيجده احدا عشر جزاو عشرين دقيقه
فياخذ بقدر ذلك من المسطرة بالبركار ويضع احد طرفيه
على نقطه آ ونعلم حيث قطع الطرف الاخر خط نصف النهار
من جهة الجنوب نقطه ث فيحرر على نقطه ث خط عس
موازيا لخط دهـ وهو خط مقنطره ثلثين جزاو ثم ياخذ
ايضا مقنطره ستة وثلثين جزاو فيجدها اقرب بعدها من
القطب الجنوبي ستة وستين جزاو ابعد بعدها منه مايه
واربعه وسبعين جزاو فيدخل على ذي البعدين جدول
المدارات فيجد ما بين الستة والستين الجزو اثني عشر جزاو
وستا واربعين دقيقه وما بين المايه والاربعه والسبعين
الجزو ثلثمايه وخمسه وسبعين جزاو ودقيقين فياخذ
بالبركار من المسطرة بقدر الاثني عشر الجزو والستة و
الاربعين الدقيقه فيضع احد طرفيه على نقطه آ ونعلم حيث

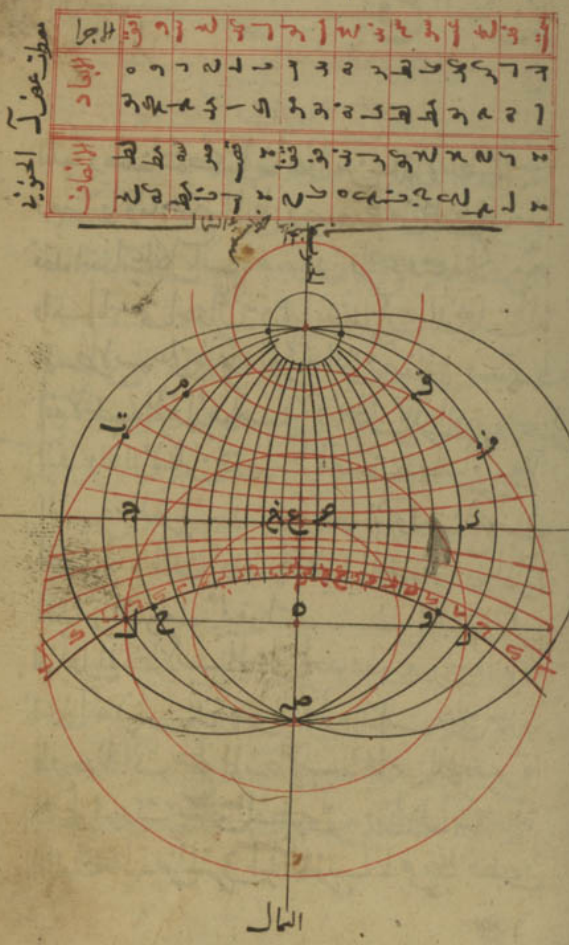
بلغ الطرف الاخر من خط نصف النهار الجنوبي نقطه ف
ثم نقص الاثني عشر الجزو والستة والاربعين الدقيقه من الثلثمايه
والخمسه والسبعين الجزو والدقيقتين ويا خذ نصف ما بقي فيكون
نصف قطر هذه المقنطرة مايه واحد وثمانين جزاو وثمانية
دقايق فياخذ من المسطرة بالبركار بقدر ذلك ويضع
احد طرفيه على نقطه ف ونعلم حيث قطع الطرف الاخر خط
نصف النهار الجنوبي في نقطه ت فيدير بالبركار على مركز آ
وبعد تف في الصفيحه قوس شفث وهي مقنطره ستة
وثلثين جزاو ثم كذلك يعمل في باقي المقنطرات الى
ان تنتهي الى المقنطرة التي ارتفاعها في هذا الاقليم اربعه
وثمانون جزاو وذلك قريب من مدار المرطان في الكرة
وقع هذه المقنطره خارج دايرة الافق وقريبه من مماستها



ونصف كيف نخط قسي السمت في هذه الاسطرلاب

فان نقطه سمت الراس اذا لم تقع داخل الصفيحه استخرجنا بد لها موضع النقطه التي بقابلها في الكره لكون تخطيط القسي السمت بعدها من مواضع المركز كما اصف باخذ في هذا الاقليم بعد النقطه المقابلة لنقطه سمت الراس من القطب الجنوبي فنجده ستين جزءا فيدخل ذلك في جدول المدارات ونأخذ ما يحاله فنجده احد عشر جزءا وعشرين دقيقه فنأخذ بقدر ذلك من المسطرة بالبركار فنضع احد طرفيه على نقطه آ ونعلم حيث يلقى الطرف الآخر من خط نصف النهار ما يلي الشمال نقطه صم هي النقطه المقابله لسمت الراس ثم ناخذ من جدول السموت في جدول الاقليم المفروض ما في السطر الاول الذي هو نصف قطر دايره سمت الحمل والميزان فنجده اثنين وعشرين جزءا واحدى واربعين دقيقه فنأخذ من المسطرة بالبركار بقدر ذلك فنضع احد طرفيه على نقطه صم ونعلم حيث يلقى الطرف الآخر من خط نصف النهار الجنوبي نقطه ع فيدير على مركز ع وبعد عصم قوسين في جهتي المشرق والمغرب كقوسي قد تكل يقطعان خط افق الفلك المستقيم وافق الاقليم ايضا على النقطتين المشركتين فيهما جميعا فان لم تقع كذلك ففي العمل زلل ثم نحير على نقطة ع خطا يوازي خط دت عليه كع ثم نخط كعشم يقوم في هذا الاسطرلاب مقامه في الاسطرلاب الشمالية ونقطه صم تقام مقام سمت الراس فيها فناخذ ما يحاله سمت عشرة احد من الجدول فنجده تسعه عشر جزءا فناخذ من المسطرة بالبركار بقدر ذلك فنضع احد طرفيه على نقطه ع

ونعلم حيث يلقى الطرف الآخر من خطي ع ك عشم في الجهتين نقطتي دد ثم نطلب على خط ع ك نقطه اذا وجدنا احد طرفي البركار عليه امكننا ان نفتحنا اياه ان نمر بالطرف الآخر على نقطتي صم صم فاذا وجدنا تلك النقطه اثبتنا احد طرفي البركار عليها وادرنا في الصفيحه قوسا ايضا كهيئة قوسي نجم لد قم ثم مددنا البركار الى الجهة الاخرى ونعمل كما عملنا ثم كذلك يتم سائر قسي السموت



وانما استعملنا بدل نقطه سمت الراس النقطه التي بقبالها
اذا لم تقع نقطه سمت الراس في الصفيحه فاما اذا وقعت
فيها لم يكن بنا حاجه الى تظيرها وعملنا في خطوط سايز
ما بقي من خطوط الاسطرلاب من الساعات وغيرها مثل
ما عملنا في الاسطرلاب الشمالي ولكي لا يطيل القول
نكون فيما وصفنا كفايه لمن كان له علم بما قدمنا في
كتابنا وبالله التوفيق

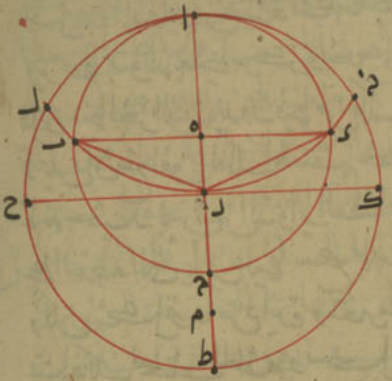
النوع السابع

في ان جميع ما يتوهم من صنعه الاسطرلاب مخالفا لما وصفنا غير ممكن ولا صحيح

اما ما وصفنا في كتابنا هذا من علة الاسطرلاب
وصحته وما احتيج اليه في صنعته من كل ما قدمنا
فقد اثبتنا على كل باب منه برهان واضح وحجه لازمه
واما ما عسى احد ان يتوهم انه قد يمكن ان يعمل آله
الاسطرلاب على غير هذه الهيئة التي وصفنا فنبين
انه لا سبب الى الاقرار بذلك اما الان بعض تلك الوجوه سنحمل
اليه ولما ان لا يمكن عملها على الحقيقة ولكن على
الشبيه والقريب في شده وصعوبة وامتناع في
الصنعه ولما ان يكون ممكنا في الصنعه ومخالفا في
القياس للصواب فيقول اولا انه لا يمكن
ان يعمل الاسطرلاب الا على احد قطبي معدل النهار
اعني انه لا يمكن ان يعمل ما في كره الفلك على جمله
ما وجدنا آلي سطح الاسطرلاب المماس للكره
على غير احدى نقطتي القطبين من اجل ان حركة
الفلك الكليه من المشرق الى المغرب انما هي على قطبي

معدل النهار وان جميع اجزاء فلك البروج ومواضع الكواكب
الثابته من الكره يتحرك بحركة الكل في دوايز متوازيه
فان توهمنا انه قد يمكن ان نجعل سطح الاسطرلاب
يماس الكره على غير احد قطبي معدل النهار فان هذه
الدوايز المتوازيه تشكل في سطح الاسطرلاب غير
متوازيه لان مراكزها تقع حينيذ على نقطه مختلفه
وتقع قطب معدل النهار ايضا خارجا عن مراكزها
جميعا كما بينا من تشكل دوايز مقنطرات الارتفاع
فاذا اشكلت هذه الدوايز كما وصفنا فكيف يمكننا
ان نرسم مدارات اجزاء فلك البروج ومواضع الكواكب
موازيا بعضها لبعض وايضا فان توهمنا انه يمكن ان
نقل هذه الدوايز عن هيئة تشكلها في الاسطرلاب
ونرسمها متوازيه على مركز واحد حتى تقاطع بكل
دايره منها الجزء الذي يدور فيها من فلك البروج فانه
لا يمكن ان تقع افق الفلك المستقيم خطا مستقيما
لانه حينيذ ليس من الدوايز العظام التي تتقاطع
على النقطه التي يماس عليها سطح الاسطرلاب الكره
ولكن تشكل قوسا من دايره وتغير سايد دوايز المقنطرات
مثل ذلك فنخلف الحلقه ونسهل العمل ونجعل
لذلك مثالا في تصيير السطح المماس للكره يماسها
على احد قطبي فلك البروج فخط دايره لا بد على
مركزه ونخرج قطريها يتقاطعان على زاويه قايمه
وننومها دايره فلك البروج يماس الكره على نقطه ه
ونجعل خط اهج هو فلك نصف النهار المخطوط
على اقطاب الفلكين وهو خط مستقيم ونجعل نقطه آ

راس الحمل فيكون نقطة ت راس الحمل ونقطة آ راس
السرطان ونقطة د راس الميزان من اجل ان دايرة
فلك البروج يعلى هذه الجهة ينقسم كمية قسمة دايره معدل
النهار على قطبي معدل النهار ويمر دايرة اخرى بماس
دايرة فلك البروج على نقطه آ عليها آح طك يتوهمها
دايرة معدل النهار ويخرج خط اهم ط وياخذ من خط
هط بقدر بعد قطب معدل النهار ومركز دايره الافق نقع
خارجا عن نقطه د كما بينا في مقطرات الارتفاع
فليكن على نقطه م ويمر على نقط ت د ك قوسا عليها
ابزدك فقوس البرزدك افق فلك المستقيم ويخرج
خطي سر زد فاذا اجعلنا حركة فلك البروج على نقطه
د التي هي قطب
معدل النهار
وادرنا فلك
البروج من
المشرق الى
المغرب فان
نقطه د من
فلك البروج



يوافي موضع نقطه آ ونقطة آ موضع نقطه د لان زاويتي
سآ آد متساويتان ولكن نقطه آ يوافي موضع نقطة
د قبل موافاة نقطه د موضع نقطه ح لان زاوية
آد اصغر بكثير ود موضع نقطه ح وخط آح تقسم كل
واحد من فلك البروج ومعدل النهار بنصفين فيختلف
العمل عند ذلك ويستحيل

وايضا ان توهمنا ان حركة الكل ليست على نقطة د
التي هي قطب معدل النهار اذا كانت خارجه عن
مركز دايرة معدل النهار وجعلنا الحركة على نقطه م التي
هي المركز وهي ابعد من مركز فلك البروج من نقطه د
كان ذلك اشد استحاله من الباب الاول ه وكذلك
تبين انه لا يمكن رسم الاسطرلاب على جهة ما قدمنا
الا على احد قطبي معدل النهار وايضا فان توهموا
ان صفحه الاسطرلاب قد يمكن على وجه آخر وذلك
انهم جعلوا بسيط كرة الفلك كانه انفتق من احد القطبين
فصار دايرة مسطوحه على القطب الآخر ويشكل القطب
المنفتق من القطبين في الاسطرلاب خطا محيطا
بدايرة فكيف لا ينفتح هذا التوهم والرات بمن فكر فيه وعمل
به اذ كان قطبا معدل النهار نقطتين ثابتتين غير
متحركتين فكيف يمكن ان يتشكل احديهما دايره متحركه
على القطب الآخر وهذا من اسمع ما يقال به في هذا الباب
وايضا فان القطبين لا زمان في كل حال لافق
فلك المستقيم فكيف يمكن ان يلزم القطب وهو دايرة
متحركة افق الفلك المستقيم ولقد وصف محمد بن
موسى بن شاكر في هذا الباب ما فيه كفاية في ابطال
هذا المذهب ممن فكر فيه وايضا فانهم عملوا بعد ما سنا
من قبل اصل ما بنوا عليه ان رسموا دايرة فلك البروج
بخطوط تصل بين نقطه محلقة ه في الهيئة اعني انها
ليست بقسي من دوايره ولا بخطوط مستقيمه بل بتشكل
دايرة فلك البروج بسمه هيئة ما سماه الاولون
التشكل التسوري ومعلوم عند اهل الهندسة انه غير ممكن

ان يرسم على الصفحة الى احد خطين اما خط مستقيم
او قوس من دائرة فكيف يمكن ان نقول ان العمل بهذا
الوجه صحيح ام كيف لو كان صحيحا يسهل علينا طلبه
واستخراج هذه الاشكال في الاسطرلاب بما وصفوا
منه وبتوهمه اقول انه لو استخرج في الاسطرلاب
بهذا المأخذ مثل كل دقيقة من فلك البروج عن مدار
النهار ومقدار ما يطلع به في الفلك المستقيم ورسم على
ذلك لما لم يكن واقعا بالحقيقة فضلا عن انه لا يمكن احدا
ان يدرك ذلك في الصفحة بل يدعي ان نقصد في صنعة
الاسطرلاب لجهة الحق والصواب مع قليل العمل
وسهولة المأخذ ونكلف صنعه على ما لا يصح ولا يوافق
الحق مع شدة مطلبه وامتناع عمله وايضا فان توهم
احد انه قد يمكن ان يرسم جميع ما في كرة الفلك
في سطح الاسطرلاب المماس للكرة على ان نتوهم ان الكرة
صحت على السطح المماس لها على احد القطبين فوقع القطب
الآخر على القطب المماس ووقع كل جزء من اجزاء الكرة
موقع العمود الذي يخرج من موضعه في الكرة الى مسقطة
في السطح فان العمل بهذا الباب سيحمل ايضا لاجل
ان فلك البروج على هذا السبيل يشكل في الاسطرلاب
قطعتين متشابهتين للقرب تقطع الشكل المنورة و
مثل ذلك دايرة الافق مساويه لدايرة معدل النهار
في الكرة واقمنا الكرة على سطح الافق وجعلنا احد القطبين
على نقطة ه سين ان قطر الكرة الذي يصل بين
القطبين عمود على سطح دايرة الافق على نقطة ه وان
الكرة اذا كانت صحت ووضع النصف الاعلى منها على

النصف الاسفل الذي على السطح ووقعا جميعا على السطح
توقع القطبان جميعا على نقطة ه ووقعت دايرة معدل
النهار على دايرة الافق ولم ينفصل احدهما على الاخرى
ووقع فلك البروج في السطح كهيئة شكل ز ح لانه يميل
عن معدل النهار في الجهتين بمقدار واحد ووقع الدايرة
المخطوطة على اقطاب الفلكين في الكرة على خط
آج في السطح فيكون كل واحد من خطي آز ح في السطح
هو الجيب المنكوس لقوس الميل كله وكل واحدة من قوسي
الميل وقعت على جيبها المنكوس من خط آج فخطا هز
ح متساويان فاذا كانت نقطة ز راس السرطان
ونقطة ح راس الجدي فقد وجب ان يكون مدار
راس السرطان مساويا لمدار الجدي كهيئتهما في بسيط
الكرة وهذا مما يحمل ايضا في السطح ولا يمكن
العمل به الا ان
نقتصر في هذا
الباب على وضع
ما في احد نصفي
الكرة فقط اما
الشمالي واما الجنوبي
في السطح الاسطرلابي

فيمكن ان يقع صحيحا مع عسر رسمه وصعوبة تخطيطه
اذ لم يكن دايره ولا قسما متشابها بهذه تمثل ما بينا في تشكل
فلك البروج في الباب الذي قبل هذا فقد بين انه
غير موجود ان يكون لصنعة الاسطرلاب على الحقيقة
حمه نعمل بما يخالفه لما بينا وقد انتهينا فيما وصفنا على

سير جميع ما يمكن القول فيه من علة الاسطرلاب وصفة
صنعتها بما رسمنا في الجداول لجميع نواحي الاقاليم وذلك
مما لا يحتاج الى اكثر منه وان اراد احد ان يعمل الاسطرلاب
لموضع من الارض مما لم نحور عرضه خمسين جزا الى تسعين جزا
فعلما وضعنا لاستخراج ذلك من الجدول المفرد
ما يستدل به على كل ذلك بعون الله وتوفيقه

تم الكتاب والحمد لله على نعمايه

بسم الله الرحمن الرحيم ٥

اذا اردت استخراج ابعاد الكواكب واتصاف الاقطار
لاي عرض اردت من جدول انصاف اقطار المدارات
المواذيه لمعدل النهار فاعمل على هذا المثال
اذا اردت استخراج انصاف قطعات الاستوآء
فخذ ما لحيال مايه وثمانين فتجده صفرا فالقطعات
الاولى خط مستقيم فاذا اردت استخراج القطعه
الثانية فخذ ما لحيال الدرجة الاولى وهو عشر دقايق
فالقها من مايه وثمانين فيبقى مايه وتسعه وسبعين
فخذ ما لحياله وهو الفان ومايتان واربعه واربعون
جزا واثنتان وخمسون دقيقه فضعها في موضعين
فزد على احد الموضعين العشره الدقايق التي حفظت
وانقصها من الموضع الاخر ثم خذ نصف الزايد وهو
الف ومايه واثنان وعشرون جزا واحدى وثلثون دقيقه
فذلك بعد المركز وخذ نصف الناقص وهو الف ومايه
واثنان وعشرون واحدى وعشرون دقيقه وذلك نصف
القطر فان اردت لدرجتين والق اثنين من

فالقسم الاول

من الاول يشتمل على صنعه الاله وكيفيه استعمالها

وصورتها على هيئتين احديهما كما ذكره بطليموس في
المجسطي لاستخراج ارتفاع القمر واختلاف منظره
بها وسماها ذات الشعبتين والثانيه على هيئه
الفرجار واختلافها لا يوجب تفاوتا بل كل واحدة
منها سوب عن احديها في العمل وهو يشتمل على بابين
احديهما في الصنعة والثاني في كيفيه استعمالها فيذكر
كل واحد منها مشروحا

الباب الاول

في صنعة ذات الشعبتين قد ذكرنا ان صنعة هذه
الاله على هيئتين كل واحدة منها تثبت عن الاخرى
فيلخص القول فيهما ونسميها باسمين من جهة الاختلاف
فاحديهما الاله المعروف بذات الشعبتين نذكرها
بفصلان ان شا الله تعالى

الفصل الاول

في صنعة
ذات المسطرتين اذا اردنا ها نعمل مسطرتين
متساويتين متوازيه السطوح مهندمتين طولهما
اي قدر كان وكلما كان اطول كان العمل بها
اصح ونربط كل واحدة منهما بالاخرى نقطه فيصير
شبيهه بالفرجار ثم نجعل مسطرة دقيقه محرفة مساوية
لاحدى المسطرتين يخط في وجهها خطا ويربطها
ايضا بالمسطرة الثانيه عند قاعدتها لتقطب يكون
مركزه ايضا على الخط المنصف لوجهها ويقسم
المسطرة الدقيقه بستين اقساما اقساما متساوية
ويسمي المسطرتين الحمل من عند قطب المسطرة
الدقيقه ويعلق على قطب المسطرة الدقيقه خيطا

الباب الثاني في استعمال الة ذات الشعبتين وهما مستقبلا للشي المنظور اليه ويفتح ذات الشعبتين فتحا ويكون راسها مما يلي البصر وقاعدتها نحو الشي المنظور اليه وينظر باحدى العينين حتى يحاذي صحيفتي باطن الفرجار طرفي الشي المنظور اليه والشرط فيه ان يكون النظر من محاذاة قطب الالة اما قاربة بالقطب ليكون العمل اصح ولذلك يحدد وتد الصفحة السلسلة ذات الثقبة فيه لتسهيل تحويلها للناظر الى المنظور اليه ثم ينظر كم انفتاح الفرجار بالمسطرة المقسومة او بالخيط من اجزاء الشعبة فما حصل بيناها اجزاء الانحفاظ وحفظها وذلك ما اردنا ان نصف

بقطربه انفتاح الشعبتين بدل المسطرة الدقيقة لحاد واسعفنا عن المسطرة الدقيقة واقسامها ويركب على طرفي الشعبتين حرفين ناتيين على وجه المسطرتين لكن يمنعان البصر عن اساره ويحرف النصف الداخل منهما بالمشار كلي يطبق اللبنتان على الوسط وذلك ما اردنا ان نصف

الفصل الثاني في وصف هيئة الالة وكيفية اتخاذها نعمل بركارا ونقسم صفيحة من احدى شعبتيه من مركز الوتد الى نهاية الشعبة بستين جزا متساوية وكل جزو منها اقساما ايضا صغارا على ما امكن و نجعل على طرفي الشعبتين حرفين ثاتيين يمنعان البصر عن انتشاره ويركب على القطر ما شا طوله مثل طول اللبنة وست في وسطه على محاذاة طول الشعبة للنظر منها الى المنظور اليه وسدك بوضع حروف الجمل من راس الشعبة نحو القطب ويعلق على طرف احدى الشعبتين خيطا يقدر به انفتاح الشعبتين على القياس ولو نجعل مسطرة مساويه لاحدى الشعبتين ما دون المسمار من البركار من جوهر الفرجار وقسمناها باقسام صفيحة الشعبة كان اصح لقياسنا واستغنينا بها عن قسمة صفيحة الشعبة وتعليق الخيط عليها فهذه

صفة الالة

المعروفة

بذات الشعبتين

والله اعلم

كتابخانه مجلس شوراى ملى

القسم الثاني

في استخراج المسافات بها ثلثة ابواب

الباب الاول

في معرفه ابعاد ما بين كل كوكب الى كوكب اذا اردنا ان نعرف ما بين كوكبين من الدايره العظيمه التي يقع على الكرة فانا نفتح الالة حتى يحاذي صحفتي باطن الناسين لمركزي الكوكبين ثم نعرف اجزاء الانفتاح فانها ترقوس ما بين الكوكبين فنقوسه من جدول الاوتار والقسي فما خرج من الدرج والدقايق فهو بعد ما بين الكوكبين

الباب الثاني

في استخراج المسافات من وجه آخر بهذه الالة وهذا الباب ايضا ينقسم على ثلثه فصول ونقول قبل الخوض في الفصول ان نصف اجزاء الانفتاح وسميناها العمود ثم نضرب العمود في مثله وننقص المبلغ من مضروب سنين في نفسه ونأخذ جذر المبلغ فما حصل من الجذر سميناه الضلع ونحفظه

الفصل الاول اذا كانت المسافة بين الناظر وبين الشي المنظور اليه مجهولة وقطر الشي المنظور اليه معلومة اذا اردنا معرفة ذلك ضربنا عدد الشي المنظور اليه في الضلع المحفوظ وقسمنا المبلغ على اجزاء الانفتاح فما خرج من القسمة فهو المسافة بين الناظر وبين الشي المنظور اليه باي قدر قدر القطر

الفصل الثاني اذا كان عدد الشي المنظور اليه مجهولة والمسافه اليه معلومة اذا اردنا معرفة ذلك ضربنا عدد المسافة المعلومة في اجزاء الانفتاح وقسمنا ما اجتمع من المضروب على الستين فهو عدد قطر الشي المنظور اليه من الاذرع او الاصابع او ما اجبت

الفصل الثالث في استخراج بعد الشي المنظور اليه والمسافة التي بين الناظر وبين الشي المنظور اليه اذا كانا مجهولين اذا اردنا معرفة ذلك نقف في موضع محدود وعرفنا اجزاء الانفتاح وسميناها الاجزاء الاولى ثم ناخذ من الموقف المحدود على الاستقامه الموقف الاول تاخيرا معلوما ونعرف اجزاء الانفتاح وسميناها الاجزاء الثانيه وهي ابدا يكون اقل من الاولى ثم نقصنا اجزاء الانفتاح الثانيه من الاولى فما بقي سميناه الفضله حفظناها ثم ضربنا عدد التاخير في اجزاء الانفتاح الثانيه وقسمنا المبلغ على الفضله فما خرج فهو المسافة بين الموقف الثاني والشي المنظور اليه وقد ال الامر الى الفصل الثاني في استخراج الشي المنظور اليه وذلك ما اردنا ان نذكر

الباب الثالث

في استخراج المسافات من وجه آخر بهذه الالة وهذا الباب ايضا ينقسم على ثلثه فصول ونقول قبل الخوض في الفصول ان نصف اجزاء الانفتاح وسميناها العمود ثم نضرب العمود في مثله وننقص المبلغ من مضروب سنين في نفسه ونأخذ جذر المبلغ فما حصل من الجذر سميناه الضلع ونحفظه

الفصل الاول اذا كانت المسافة بين الناظر وبين الشي المنظور اليه مجهولة وقطر الشي المنظور اليه معلومة اذا اردنا معرفة ذلك ضربنا عدد الشي المنظور اليه في الضلع المحفوظ وقسمنا المبلغ على اجزاء الانفتاح فما خرج من القسمه فهو المسافة بين الناظر وبين الشي المنظور اليه

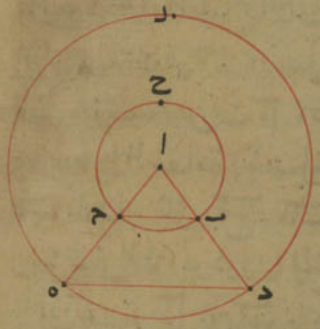
الفصل الثانى اذا كان قطر الشئ المنظور اليه مجهولة والمسافة بين الناظر وبين وسط الشئ المنظور اليه معلومة اذا اردنا ذلك ضربنا اجزاء الانفتاح فى اعداد المسافة المعلومة وقسمنا المبلغ على الضلع فخرج عدد الشئ المنظور اليه **الفصل الثالث** فى استخراج الشئ المنظور اليه والمسافة التى بين الناظر وبين وسط الشئ المنظور اليه اذا كانا مجهولين اذا اردنا ذلك وفضنا فى موضع محدود وعرفنا الضلع وسميناها الاولى ثم ناخر على استقامة الموقف الاول تاخرا معلوما ويعرف الضلع ثانيا وهى ابدا تكون اكثر من الاولى ثم الانفتاح الاول فما خرج سميناها الضلع الثالثة تعضنا الضلع الثالثة من الضلع الثانية بقى الفضل نحفظها فاذا ضربنا الضلع الثالث فى عدد التاخر وقسمنا المبلغ على الفضل نخرج المسافة بين الناظر عند الموقف الاول وبين وسط الشئ المنظور اليه ثم يؤول الامر الى الفصل الثانى من هذا الباب فيستخرج قطر الشئ المنظور اليه ○

القسم الثالث

فى البرهان الهندسى على القسم الثانى

وهذا يشتمل على ثلثة ابواب ○

الباب الاول فى البرهان على الفصل الاول منه فليكن نقطة آ مركز العالم ومركز الكوكبين نقطتا دَ ه ونصل آدَ آه ه دَ وتوهم سطحا مرسلا على نقطة آ ومركزى دَ ه فيرسم عظيمه هذه ويفرض ان آ موضع ابصارنا على سطح الارض اذ لا فرق بين مركز الارض وسطحها فى استعمال آلات الرصد لان كل الارض عند الكرة المكوكبة كالنقطة ونفصل آب آد متساوين مثل طول شعبتى الالة ويخرجهما دايرة بج ج التى ترسمها الالة ونصل بج ثم نسبة احدى الشعبتين الى ج اجزاء الانفتاح كنسبة آد نصف قطر فلك البروج الى ه دَ وترقوس ه دَ البعد بين الكوكبين وذلك ما اردنا بيانه ○

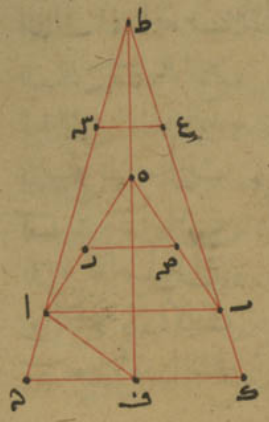


الباب الثانى

فصلان

الفصل الاول فى البرهان على الفصل الثانى والفصل الثالث منه فليكن الشئ المنظور اليه ه دَ والالة آ ج وقاعدتها ب ج ونقطها حتى يحاذى آب نقطه دَ وآج نقطه ه وهما نهايتا الشئ المنظور اليه ونصل ب ج فتشابه مثلثا آج آده المتساويا الساقين يكون نسبة الاول وهو الستين الى ب ج الثانى اجزاء الانفتاح كنسبة آد الثالث المسافة من عين الناظر الى نهايه الشئ المنظور اليه الى ه دَ الرابع قطر الشئ المنظور اليه فالسطح الحاصل من آب فى ه دَ مساوٍ للمربع الحاصل من آد فى ب ج فاذا كانت ه دَ مجهولا قسمنا السطح

الحاصل من آ ب في ه د على د ح فيخرج ضلع آ د
المطلوب وبالله التوفيق **الفصل الثاني** في البرهان
على الفصل الرابع من الباب الثالث فليكن الشيء المنظور
اليه آ ب والنظر الاول عند ه والآلة ه ر ح واجزاء
الانفتاح الاول ر ح والنظر الثاني عند ط والآلة
ط س ع واجزاء الانفتاح الثاني واجزاء الانفتاح الثاني
س ع وعدد التاخر ه ط ونصل ط س ط ع و
ه ا ه ح ولاجل ان ا ه ه د انقص من ط ا ط د
فيخرج ط ا على الاستقامة ونفصل منها ط ك مثل ط
د فلشابه مثلثي ط س ع ط د يكون نسبة ط س
الى س ع كنسبة ط ك الى ك د وهو ستون الى ع اجزاء الانفتاح
الثاني كنسبة ط ا الى آ ب فاذا فرض خط ط ا مشتملا
من الاقسام كان اقسام آ ب مساوية لاجزاء الانفتاح
ع وعلى هذا القياس في مثلث ه د ك تكون اقسام
ك د مساوية لاقسام انفتاح ر ح فيكون ك د
اجزاء الانفتاح الاول ر آ اجزاء الانفتاح الثاني و د
مثل الموقف الثاني والشيء المنظور اليه الى ك د اجزاء

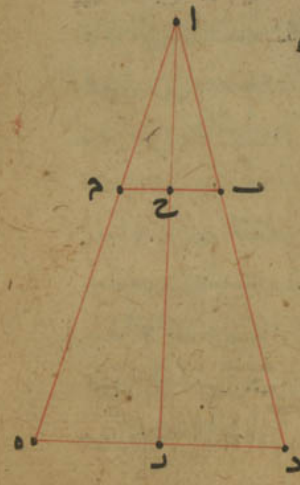


ط ا بالقرب ر ح فيخرج آ موازيا لخط ط ك فتشابه مثلثا آ ف ه د ح ك
فتكون نسبة ه ح الى ح ف كنسبة الموقف الى

الانفتاح الاول كنسبته آ ب اعني د ك الى ه ط
عدد التاخر الى تمام الفضلة بين الانفتاحين وفي
هذا العمل نظر وذلك ما اردنا بيانه

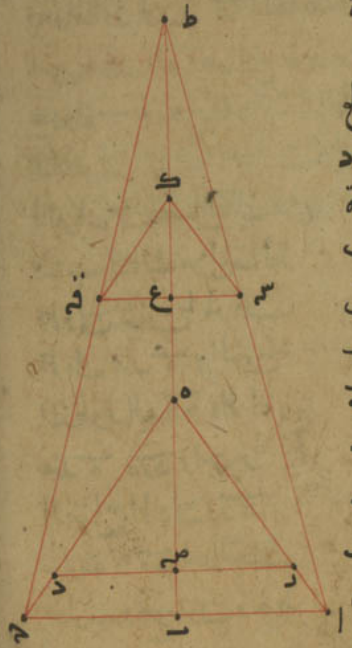
الباب الثالث

في البرهان على الباب الثالث
وهو فصلان **الفصل الاول** في البرهان على الفصل
الاول والفصل الثاني من الباب الثالث فليكن الشيء
المنظور اليه ه د وشكل الآلة آ ح والنظر على خطي
آ ح ح ا فمثلثي آ ح ا ه د متساويتا الساقين متشابهان
وينصف ه د على ر ونصل آ ر فتقطع ح ا على ح فخطا
آ ح ح ا متساويتان وزاوية ح آ ا قائمة و ح ا معلومة
وهو نصف ر ح اجزاء الانفتاح فخط آ ح الضلع تصير
معلومة فنسبته آ ح الضلع الى ح ر نصف اجزاء الانفتاح
وهو الثاني كنسبة آ ر المسافة بين الناظرين نصف
الشيء المنظور اليه وهو الرابع فانهما من ه د آ ر كانت
مجهوله فنستخرج كما ذكرنا في الفصل الثاني من الباب
الثاني **الفصل الثاني**



في البرهان على الفصل الثالث من
الباب الثالث من المقالة
الاولى فليكن الموقف
الاول عند ه والشيء
المنظور اليه آ ح والآلة
عند ه ر د واجزاء
الانفتاح الاولى ر د
معلومة و ه د احد الشبحتين
معلومة وهو ستون وخط

هصح قايم على منتصف ك وهو الضلع الاول معلوم
ونقطه ط الموضع الثانى و ه ط عدد التاخر معلوم
وطسح هى الالة عند موضع ط فخط سح اجزاء
الانفتاح معلومة ونصفه سع معلوم وخط طع قايم
على سح فهو الضلع الثانى معلومة فيكون اعظم
من هصح كما ان سع اصغر من رصح ومربع طسح
مثل مربع ه ك فبقى طع اعظم من مربع ه صح ونصل سك
موازيا لخط ه ا فمثلثا كسع ه رصح متشابهان فخط
كع الضلع الثالث معلومة ومثلثا طسك طاه متشابهان
وكذلك مثلثات طسع ه رصح ه ات متشابهات فنسبة
طك الى كس كنسبه طه الى ه ا ونسبة طسح
الى كع فى مثلث كسع كنسبة اه الى ه ت فى مثلث
ه ات فى المساواة
نسبة طك الضلع
المعلومة الى كع الضلع
الثالث كنسبة طه عدد
الناخر الى ه ت المسافة
المجهوله بين الموقف
الاولى ومن وسط الشئ
المنظور اليه واذ صارت
المسافة هو خط هت
معلومه والمطلوب
خط اح فقد آل
البرهان الى الفصل الاول
من هذا الباب وذلك ما اردناه



المقالة الثانية

منها فى الالة المعروفة بذات الثقبين

هذه آلة استنبطها المتقدمون لاستخراج مقادير
اقطار الكواكب وابعادها من الارض وفى افلاكها
ونسب بعضها الى بعض ونحن الحقنا بها بعد صنعتها
وكيفيه استعمالها من استخراج المسافات واقطار
الاشيا المنظورة اليها وهى تشتمل على ثلثه اقسام
فالقسم الاول منها فى صنعه الالة والقسم الثانى
فى فايدتها والقسم الثالث فى البرهان عليها ونذكر
كل قسم منها مفصلا ان شا الله

القسم الاول

منها مشتمل على بابين احدهما

فى صنعه الالة والثانى فى كيفيه استعمالها ونذكرها مفصلا

الباب الاول فى صنعة آلة الثقبين

نعمل مسطرة مستطيلة متوازيه السطوح ملسة
نقد رما امكن من الاستطالة وهى مسطرة آت ونقسم
طولها طولا نصفين متساويين بخط مستقيم ونقسمها باقسام
متساويه ونجتهد فى تدقيق القسمة ونسلك بوضع
حروف الجمل من نقطه آ ثم تعمل لثقبين مثل
دفتى الاسطرلاب وعرضها مساوية لعرض وجه
المسطرة وهما ح د وتثقب فى وسطها ثقبا محروطيا
وليكن احد الثقبين صغيرا جدا بقدر ما يمكن ان ينفذ
عنها شعاع البصر على لبنه ح والثقبه الآخر
اوسع منه هو على لبنه د على شرط ان يكون
قطر ثقبه د مساويا للواحد من اقسام المسطرة

ان امكن وان كان هذا القطر نصفا او ثلثا او ربعا
او غير ذلك من الاجزاء لجاز لكن بشرط ان يكون بسبة
قطر ثقبه د الى الواحد من اجزاء المسطرة معلومة ثم ركب
اللبنه التى عليها الثقب الضيق من لبنة ج وبين وجه
المسطرة هو الخط الذى منه ابتداء الحساب ويركب
الاخرى ايضا تركيبا سلسا تحرك على وجه المسطرة
على الاستقامة اذا تحرك ولا تحرك على الاستدارة ولكن

الوجه الذى عليه ضيق الثقب
من لبنة د مخو لبنه ج وكذلك
يكون ارتفاع مركز دايرتى
الثقبين متساويان عن سطح
المسطرة ويعمل على اللبنة المرسلة
ثقبه اخرى مربعه اضلاعها
موازيه لاضلاع جوهرها
فوق الثقبه المدورة على ان
يكون ضلعها مساويا لواحد
من اقسام المسطرة وكذلك فى
اللبنة الناسة ثقبه ضيقه
مدورة موازيه لها وهما لاخراج
اقطار الاشيا المربعات
السطوح والله اعلم

الباب الثانى

فى كيفيه استعمال آلة ذات الثقبين
يا خذ الراصد المسطرة على راحته
مستقبل الشى المنظور اليه

ويضع ثقبة لبنة ج على احدى العينين وينظر من
العينين جميعا وتحرك لبنة د من اجزاء المسطرة
حتى يحاذى ثقب لبنة د طرف الشى المنظور
اليه ويرى قطر الشى المنظور اليه من غير ان يفوت
منه شى او يرى زياده على قطره ثم ينظر من وقع
السطح الداخل من لبنه د من اجزاء المسطرة فاذا
حصلت سميناها اجزاء المسطرة الموجودة للحقيقه
هذا اذا كان قطر ثقب لبنه د واحدا من اجزاء المسطرة
فاما ان كان نصفا او ثلثا او ربعا او غير ذلك من اجزاء
الواحد فانا نضرب الاجزاء الموجوده فى مخرج
الواحد ان كان قطر الثقب نصفا ففى اثنين وان كان
ثلثا ففى ثلثه وان كان ربعا ففى اربعة وكذلك
كل ما كان من الاجزاء فما حصل سميناها الاجزاء
الحقيقى وبطلناها وجدناها اولا وان ضربنا الاجزاء
الحقيقى فى مثله وزدنا على المبلغ ربع جزء ابدا واخذنا جذر
المبلغ وسميناها خرج من الجذر الضلع وحفظناها وذلك
ما اردنا ان نذكر وبالله التوفيق

القسم الثانى

فى استخراج الابعاد وفى استخراج اقطار
الكواكب وكذلك مقدار الكسوف من قطر النيرين ويشتمل
على بابين **الباب الاول** فى استخراج
الابعاد السماوية هذه آلة شريفه استنبطها المتقدمون
لمعرفه ابعاد الاجرام السماويه واقطارها وهو يشتمل
على فصول ثلثه **الفصل الاول** فى معرفة
سمت كل كوكب من اكر الكواكب السيارة لما اراد

الفقرة مقدار صعود الكواكب في كونه وهبوطه وشخوصه
فلكه بهذه الآلة تاملوا اجرا الانفتاح قطر الكوكب
بالارصاد المتواليه فوجدوها انها ان يزيد ولم يزل
على تلك الزياده قليلا قليلا حتى ينتهي الى حد ما من
اعظم الابعاد ثم تصير تلك الزياده الى النقصان
ولا يزال على ذلك الناقص قليلا قليلا حتى ينتهي
الى حد ما من اقرب الابعاد ثم يعود حاله الى ما كان
فبين لهم نسبه بعد اقربه الى بعد ابعده ومقداره
بمكرته بهذه الحيله ثم بعد حصول ترقب الكواكب
بالستر والكشف ومعرفه احد الابعاد بحيله اخرى
سوى هذه عرفوا ابعاد الاجرام من مركز العالم
وذلك اردنا ان نصف **الفصل الثاني**
في مقدار الكواكب اذا اردنا معرفه قطر كوكب
من الكواكب فانا ننظر من البقشتين حتى يرى
الكوكب مماسا حروفه في ثقب اللبنه المتحركة
ويستخرج الضلع على ما ذكرنا ثم نقسم الستين
على الضلع فما خرج فهو وتر قطر ذلك الكوكب من
اجزاء فلك البروج من الدقايق والثواني والثوالث
مقوسها في جدول القسي والاوتار كما ذكرنا
في الفصل الاول **الفصل الثالث** في استخراج
مقدار الكسوف اذا اردنا ذلك عرفنا اولا قطر ذلك
الكوكب كله وحفظه ثم نستعمل الآلة حتى يرى
مقدار الكسوف من قطره فنحسب ونعرف الضلع ثم
نقسم الستين على هذا الضلع فيخرج وتر مقدار
الكسوف من اجزاء فلك البروج نقوسها نضربها

في اثني عشر ونقسم المبلغ على قطر ذلك الكوكب كله فيخرج
من القسمة اصابع الكسوف ودقايقها وذلك ما اردنا
ان نذكر **في مقدار** اصابع الكسوف بوجه آخر
عرفنا اجزاء المسطرة اولا قطر النيرين له وسميناها
البعد الاول ماذا الكشف واردنا مقدار الكسوف
عرفنا بالمسطرة بين المنكسف وبين النور من ذلك
القطر فما حصل من اجزاء المسطرة فهو البعد الثاني
فاذا اردنا اصابع الكسوف ضربنا اثني عشر اصبعا في البعد
الاول وقسمنا المبلغ على البعد الثاني فما خرج فهو
اصابع الكسوف وعلى هذا الوجه يستخرج نسب اقطار
الكواكب بعضها الى بعض **الباب الثاني**
في استخراج المسافة بهذه الآلة وهو ينقسم الى ثلثة فصول
الفصل الاول اذا كانت المسافة بين الناظر
وبين الشيء المنظور اليه مجهوله وقطر الشيء المنظور اليه
معلوما اذا اردنا معرفة ذلك ضربنا الاجزاء الحقيقي
في اعداد قطر الشيء المنظور اليه فما خرج فهو للمسافه
المطلوبه **الفصل الثاني** اذا كان قطر الشيء المنظور
اليه مجهولا والمسافة معلومة اذا اردنا معرفة ذلك
قسمنا عدد المسافة المعلومة على الاجزاء الحقيقيه
فيخرج اعداد قطر الشيء المنظور اليه المطلوبة
الفصل الثالث اذا كانت المسافة وقطر
الشيء المنظور اليه كلاهما مجهولين اذا اردنا
معرفة ذلك وقفنا في موضع محدود وعرفنا
الاجزاء الحقيقي وسميناه الاول ثم بنا خر على استقامة
الموقف الاول تاخرا معلوما وعرفنا الاجزاء الحقيقي

ثانيا وسميناها الثانيه وهي ابدا يكون اكثر من الاولى
ثم نقصنا الاولى من الثانيه فما بقي سميناها الفضله
ثم ضربنا الاجزاء الحقيقي الاولى في عدد التاخر وقسمنا
المبلغ على الفضله فيخرج المسافة بين الموقف
الاول وبين الشئ المنظور اليه واما في استخراج
القطر فقول الامر اليه الفصل الثاني من هذا الباب
فتعمل كما ذكرناه ثم الفصل الثالث

القسم الثالث

في البرهان على القسم الثاني

من هذه المقالة وهو ينقسم الى بابين

الباب الاول

في براهين الحسابات الفلكيه ثلثه فصول

الفصل الاول في البرهان على معرفة صعود الكوكب
في كونه وهبوطه وليكن قطر الكوكب في الاوج خط
دح ومركز العالم الذي هو موضع البصر نقطة ا
ونصل اد اح ودح قطر النقب واح اجزاء الانفتاح
ثم ليكن الكوكب في حضيض فلكه وقطره ود الذي هو
مثل دح والظر اليه من نقب كط الذي هو
مثل رح ونصل خطي اطد اكه واجزاء الانفتاح
الثاني اك فاقول ان مخرج شكل طرح كسبيه
لشكل دحه وذلك لان في مثلثي اطك اده خطا
طك هد متوازيان وزاوية آ مشتركه فهما متشابهان
وكذلك مثلثا ارح اكم متشابهان فنسبه اك الى كط
كنسبه اه الى هد ونسبة رح الى ح آ اعني طك
الى ح آ كنسبه دح الى حا اعني هد الى حا

ضربنا عدد المسافة في حيب الاجزاء وقسمنا ما اجتمع
من الضرب على ستين فما خرج من القسمه فهو طول الشئ
المنظور اليه الفصل الثالث في معرفة قطر الشئ
المنظور اليه والمسافة اذ كانا مجهولين اذا
اردنا معرفة ذلك نقف موضعا معلوما ونعرف اجزاء
الربع وحيبها وسميناها اجزاء الربع الاولى والحيب
الاول محفوظا ثم نتاخر على مسافته ذلك تاخرا
معلوما ونعرف ثانيا اجزاء الانفراج وحيبها وسميناها
اجزاءها الثانيه وحيبها الثاني ونقصنا اجزاء الربع
الثانيه من الاولى بقي اجزاء الفضله اخذنا حيبها
وسميناه الحيب الثالث ثم ضربنا الحيب الثاني في عدد
التاخر وقسمنا المبلغ على ستين فما خرج من القسمة
سميناه الضلع ثم ضربنا الحيب الثالث في الضلع وقسمنا
ما حصل من الضرب على ستين يخرج المسافة بين
الموضع الاولى وبين الشئ المنظور اليه ثم ضربنا هذه
المسافة في الحيب الاول وقسمنا ما حصل من الضرب
على ستين فما خرج من القسمه فهو طول الشئ المنظور
اليه وان اردنا المسافة بين الموقف الاول وقاعدة
الشئ المنظور اليه نقصنا مربع طول الشئ المنظور اليه
من مربع المسافة المعلومة فجذر الباقي هو المطلوب

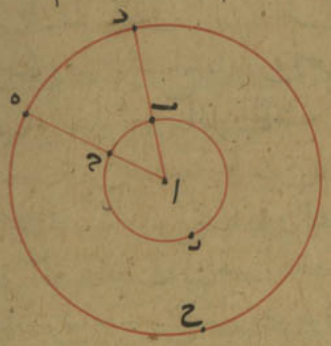
القسم الثالث

في براهين الابواب المتقدمة

الباب الاول

في برهان البعد بين الكوكبين وفي برهان الباب الاول
من القسم الثاني من هذه المقالة فليكن آ مركز العالم

وهي ايضا موضع ابصارنا على سطح الارض اذ لا فرق بين مركز الارض وسطحها اصغر جرم الارض عند الكرة المكوكبة وهي ايضا مركز الدايره التي منطبح الالة ونقطتا ده مركزا الكوكبين اللذين يربط بعدهما وبينهما وبينهم سطحا ثم مركزي الكوكبين ونقطة آ التي هي مركز العالم فيرسم دايره عظيمه ه د ح ويخرج خطي آ د آ ه ويرسم ايضا على مركز آ وبعد آ ك نصف قطر الالة دايرة ك ل م وقوس س ع هي اجزاء الربع من الالة على زاويه د آ ه فهي ايضا مشابه لقوس ه د التي بين الكوكبين واقسام محيط دايره هـ ط ح مثل اقسام دايره ك ل م واقسام قطعه ك ل مثل اقسام قطعه ه د وذلك ما اردنا ان نبين



الباب الثاني

في براهين اخراج مسافاته الارضيه وهو ينقسم الى فصلين

الفصل الاول في البرهان على فصلي الاول والثاني من الباب الثاني من القسم الثاني من هذه المقالة فليكن المنظور اليه ه د وقاعدته د والالة راط ومركزها ح وهو عين الناظر ويخرج خطي النظر ح آ ه ح د فقوس آ د اجزاء الربع وه د ايضا قايم على ح د اذ ه د طول المنارة او الجدار ونقطة د قاعدتها

نقول ان خط آ ك هو الذي يخرج من مركز العالم الى مركز الكوكب وهو جزء من آ د وهو اجزاء الربع

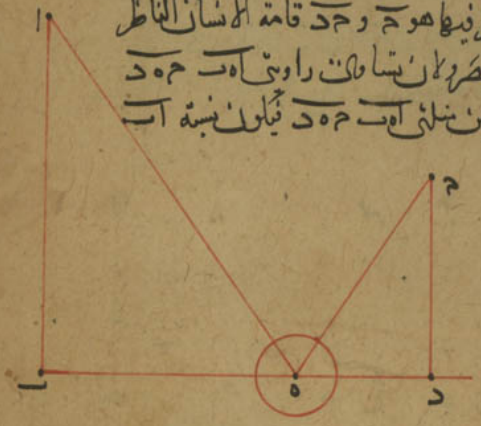
اليه كلاما مجهولين اذا كانت المنارة غير موصول الى اصلها او كان المطلوب عمود جبل في داخله مغشى بذيوله وسفوحه نضع المراة ونستخرج البعد المطلق الاول ثم نباعد ناي على ذلك المسمت تباعدا معلوما ونضع مراة اخرى ونعلم البعد المطلق الثاني ثم نقص البعد الاول من الثاني ويسمى الباقي الفضله ثم ضربنا اذرع ما بين المراتين في البعد المطلق الاول وقسمنا المبلغ على الفضله فيخرج ما بين المراة الاولى وبين اصل التي المنظور اليه مضروبه في طول القامه ويقسم المجتمع على البعد الاول المطلق فيخرج طول المنارة

القسم الثالث

في البرهان على القسم الثاني وهذه المقالة

الباب الاول

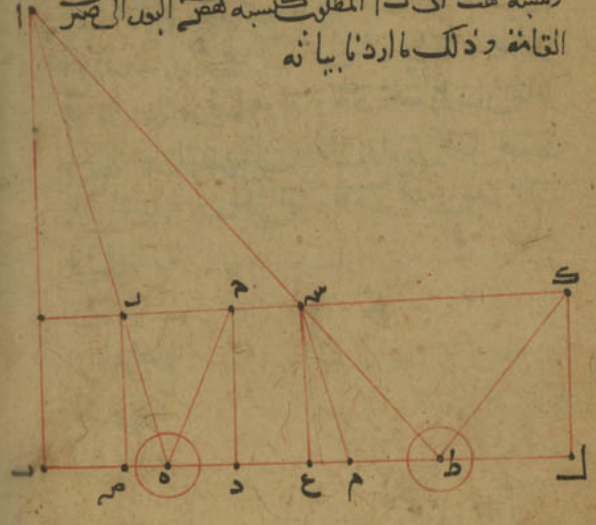
في البرهان على الفصل الثاني والثالث من القسم الثاني فليكن آ ب منارة قايمه على سطح الارض والمراة هي التي مركزها ه وسقوطه على سمت خط ه ك الى ان يلقى موضعا يرى فيه آ راس المنارة على ه وسط المراة هو د والناظر فيها هو ح وح د قامة الانسان الناظر ما بين الارض والبصر وان تساوى زاويتي آ ه ب ح ه د يلقى التشابه بين مثلثي آ ب ه ح د فيكون نسبة آ ب طول المنارة الى ح د طول المراة عن اصلها كنسبة ح د ارتفاع الناظر



مقدار القامة التي ده ما بين الموقف وبين المراة وهو الذي
سميناه البعد المطلق

الباب الثاني

في البرهان على الفصل الرابع من القسم الثاني من هذه المقالة
فليكن آب المنارة و ب مركز المراة عند الموقف
الاول و ج الموقف الاول و ب د البعد الاول المطلق
على مساحته هط المراة الثانية و ك الموقف الثاني
التي يرى منه آ على ط و ك ط البعد الثاني ونخرج ج ه كما
على مواداة الارض واخرجنا عمود ك ر ص ح يحول مثلثا
ه د ط كما الى مثلثي ر ص ح سط ونخرج ح م موازيا
لره فيتساوى مثلثا ر ص ح و ف مثلثي اط ه سطم
المتشابهين نسبة طم الى ط ه كنسبة م ح المساوات
لهر الى ه آ هي نسبة ه ص الى ه ف نسبه طم الفضله
الى ط ه ما بين المراتين كنسبة ه ص البعد الاول المطلق
الى ه ف المسافة بين المراة الاولى وبين اصل المنارة
ونسبة ه ف الى ف آ المطلوب كنسبة ه ص البعد الى ص ر
القامة وذلك ما اردنا بيانه



الجبار وبالله التوفيق

الباب الرابع

في معرفة ابعاد الاشيا ما يمكن الوصول اليه اصولها وما لا
يمكن الوصول اليه اصولها من وجه اس واوضح وهو يشتمل
على فصلين **الفصل الاول** في استخراج ارتفاع
الابنيه القايمه التي يمكن الوصول اليه اصولها من غير
درعها ووجهه ان يعمل عصى مخطب مستو الحد
ويكون قدر ده منه شبه سنان لغرز في الارض وشق
جاء الباقي قايما على وجه الارض ويكون ح ت مثل المسافة
من مركز ناظر المستنبط لهذا الارتفاع الى مسقط حجره
من قدميه ويكون قدر ت آ ذراعا واحدا بذراع التقدير
ثم اردنا ان يعرف ارتفاع ه ر مثلا وهو من الارتفاعات
التي يمكن الوصول اليه اصولها ثم نغرز العصا في الارض
حتى يقع ح آ ظاهرا قايما على بسيط الارض ونخرجها
يحصل على وضع ط ك بحيث يكون ط مركز الناظر
و ك موضع مسقط حجره من القدمين ويكون شعاع الناظر
يمر بسقيما سقطه آ وينتهي الى ه ونحقق البعدين
ك ح وحفظه ثم يذرع من ك الى ر ويقسمه على ك ح
المحفوظ يخرج ه ح مرين عليه قدر ب ح يحصل ه ر المطلوب

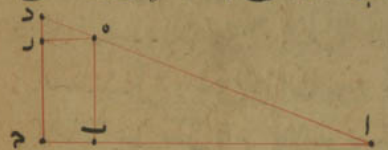
القسم الثالث

في البرهان على ما تقدم من الأبواب

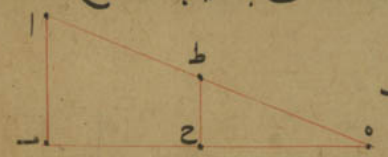
من هذه المقالة وهو يشتمل على بابين

الباب الأول

وفيه اربعة فصول **الفصل الاول** في البرهان على الباب الاول فليكن المسافة المطلوبة اب والانحراف الاول القايم عليها خط ده وعدد التاخر عن سامته اب حط حم والانحراف الثاني خط مد القايم على اح وخط المحاذاة ده ويخرج من ه خط هد موازيا لاح فلاجل التوازي خطوط اح هد و حده تحدث مثلثات اهد احم هدر متشابهات فنسبه اب المسافة المطلوبة التي هد الانحراف الاول كنسبة هد اعني حج التاخر الى رد فضل ما بين الانحرافين فيصير اب معلوما وذلك ما اردنا



الفصل الثاني في برهان الفصل الاول من الباب الثاني من هذه المقالة فليكن آ مركز جرم الشمس واب جيب ارتفاعها وخط ده جيب تمام الارتفاع وط شخصا ما فيكون حه ظله ونسبة الشخص الى ظله كنسبة جيب الارتفاع الى جيب تمام ارتفاعه لكن نسبة جيب الارتفاع الى جيب تمامه كنسبة مقياس الظل الى ظله وذلك ما اردنا ان نبين **الفصل الثالث** في البرهان الفصل الثاني من الباب الثاني فليكن المنارة اب والشخص القايم

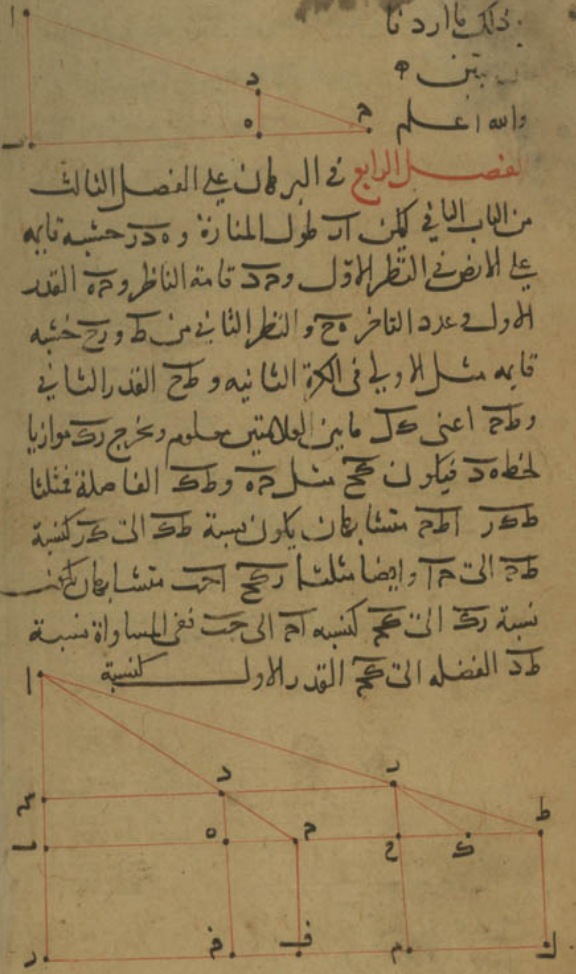


الفصل الثاني ان كان ارتفاع هد ما لا يمكن الوصول اليه فاعلم هد منه يمر عصى اخرى سميه قدر سمكها منه هو السنان المركوز في الارض وليكن مثلا جت قامة الرجل الناظر الى القدمين وليكن ذراع واحد بذراع التقدير ثم يعرز عصى لمس وضعا يكون مع عصى اح وبعد ارتفاع هد في سطح واحد والحيلة في ذلك اعني ان عصى اح كما ان مسمر عصى لمس وارتفاع هد معا عن ناظر ط فاذا عرفت لمس على الهيئة التي ذكرنا ما سقدم وتاخر عن الخط المخرج على استقامة لمح حتى يحصل الناظر على نقطة ف ومسقط حجر من القدمين على ح وشعاع البصر يمر مستقيما على خط فله ولحقق مسافة لمح التي هي البعد من القدم اي موضع عصى لمس ومن الواجب ان يكون لمح وهي المسافة بين القدم والعصى الاقرب من هد الارتفاع الناقص من لمح وهو المسافة بين القدم والعصى الابعد عن هد فيأخذ فضل لمح على عر وليكن كمح ويحفظه ثم يزيد المسافة بين القدمين وهو كح فما كان يقسمه على كمح يخرج لمح يزيد عليه لمح لحصل هد المطلوب فتسهل مساحة الحسابية دوات الارتفاعات المختلفة وذلك ما اردنا ان نبين

على الارض هد دوائر المنارة آ والنظر من وجه الارض من
نقطة ح والخط الشعاعى المار برأس المناره والعود عليه
حدا فليوازى خطى هد آب يحدث مثلثا وهد حدا
متشابهان فنسبة حه البعد بين الناظر واصل العود اى
هد قدر بعد د كنسبة حد المسافة بين الناظر واصل
المنارة الى آب طول المنارة فيصير طول المناره معلوما
وذلك ما اردنا
بيّن ح
والله اعلم

الفصل الرابع فى البرهان على الفصل الثالث

من الباب الثانى فى كلمن آب طول المنارة وهد حشبه قايمه
على الارض فى النظر الاول وحد قامة الناظر وحه القدر
الاول عدد التاخر وح والنظر الثانى من ط وزح حشبه
قايمه مثل الاول فى الكرة الثانيه وطح القدر الثانى
وطح اعنى كل مابين العلامتين معلوم ونخرج زك موازيا
لخطه د فيكون كح مثل حه وطك الفاضلة فضلتا
طكر اطح متشابهان يكون نسبة طك الى كر كنسبة
طح الى حا وايضا مثلثا زكح احت متشابهان فتكون
نسبة زك الى كح كنسبة اح الى حت فنى المساواة نسبة
طد الفضله الى كح القدر الاول كنسبة

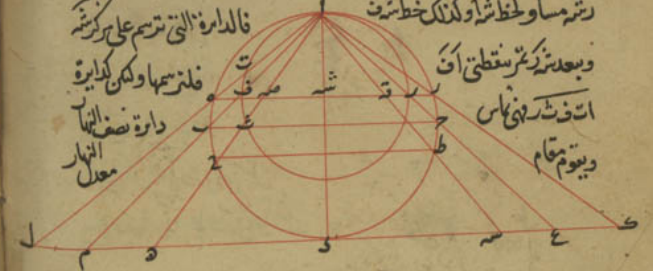


جميع الدوايرالعظام فى الكرة تقسم المدارات الموازية لمعدل النهار فى الصيغة على النسبة
التى تقسمها عليها فى الكرة مثال ذلك لتكن دايرة نصف النهار ابجدى ومحور العالم اك
وقطر معدل النهار دح وه وكط قطر المنقلبين وقطر دايرة البروج زح وك كقطر دايرة مدارى
من المدارات التى فيما بين احد المنقلبين وبين معدل النهار فقطر زح تقطعها فلتكن على
نقطة ص فاقول ان دايرة البروج فى الصفحة تقطع الدايرة التى قطرها ك على هذه النسبة
التى فى الكرة وبرهان ذلك لتكن خط سرة وهو مما للكرة على نقطة ت وهو خط نصف النهار
فى الصفحة ونخرج خطوط ار اك اج اص ونخرجها الى نقط ه م ث ش من خط ض ش
ونخرج خط ك ل على نقطة و ونضع ش ث مساويا لخط ت و ونصل من خط ش ث خط
ث ف مساويا لخط ت ا وندير على مركز ث وبعد ش ث دايرة ش ض ف ر ونخرج قطرى ث ف ض م
ش ر ض ع ونخرج شعاعان على زوايا قايمة ونصل ث ك مساويا لت ا وندير على مركز
ث دايرة ببعد ث ك فدايرة ش خ ض ظ مقام دايرة زه فى الكرة ودايرة ف ر مقام دايرة ك ل
فى الكرة ودايرة ث ك مقام دايرة طح ونقسم ش ث نصفين وندير على منتصفه وبعد
ش ه دايرة ش خ ض ظ فدايرة ش خ ض ظ مقام دايرة زح فى الكرة ودايرة ش خ ض ظ تقطع
دايرة ر ف على نقطتى ظ خ فنصل ظ خ فهو يقطع ر ف على نقطة ل مقطة ل مقام نقطة
م اعنى نقطة ص فى الكرة ولان زاوية ا ك مساوية لزاوية
ا ك ر لانهما على قوسين متساوين وزاوية ا ك ر
مساوية لزاوية ا و ص
فزاوية ر و ص مساوية لزاوية ع ح ص
وزاوية ر ص و ص ع ص متساويان
فمثلثا ص ع ح ور ص متشابهان
فنسبة و ص الى ص ح كنسبة
ر ص الى ص ع فنسبة ر ص
فى ص ح مساوية لسطح و ص
فى ص ع لكن سطح ر ص فى ص ع مثل
سطح ح ص فى ص ك فنسبة ح ص فى ص ك مثل

سطح وصر في صع ولذلك يتبين ان سطح م ك في م ر مثل سطح د م في م ت لكن م ك مثل
ذ د وم ر مثل ك د ود م مثل ش د ومثل ذ ك سطح ف ذ ك مثل سطح ش د في ذ ت
فيكون دايرة ش ت ظ قد قسمت ظ ف خ ر على النسبة التي قسمتها عليها في الكرة ولذلك بين
في ساير الدوايرالعظام التي في الكرة انها تقسم المدارات التي في الكرة والمدارات التي في
الصفيحة قسمة واحدة وذلك ما اردنا ان نبين تمت المقالة الاولى في تسطيح بسيط الكرة

المقالة الثانية لابي احمد بن محمد الاسرى في تسطيح الكرة الموسوم بالاصطرلابي في العمل

قال واذ قد بقي لنا في المقالة الاولى على وصف ما نحتاج اليه من امر العلم فنحن بنا ان نشرع في ا
هذه المقالة في ذكر كيفية العمل وهذا ابتدا الشروع ٥ نريد ان نبين انه لا فرق بين قسمة دايرة
نصف النهار واستخراج الدوايرالمطلوبة منها وبين دايرة معدل النهار وان احدهما ينوب
مناب الاخرى في ساير الاعمال مثال ذلك لنفرض دايرة نصف النهار اح ر واي محور العالم
وكل احد القطبين ماس سطح صفيحة الاصطرلاب وخط د ك خط نصف النهار في الاسطرلاب
وهو ماس دايرة اد ع على نقطة د وه ر ط قطرا المعدلين وحر ق قطر معدل النهار ونصل
خطوط اه اك اراط ونخرجها حتى تلقى خط د ك على نقط ل م د س ع ك وجميع الخطوط
التي تخرج من نقطة ا تقطع ه ر داخل الكرة على نقط ز ق ش ص ف وظاهر ان خط ه ر
قد انقسم باقسام شبيهة باقسام خط د ك لان هذه الاقسام نسبتها بعضها الى بعض كنسبة
نظايرها من خط د ك بعضها الى بعض فخط ه ر يقوم مقام خط د ك في النقط المستخرجة
من خط د ك وخط ر ف مقام ع م وق ص مقام س د لكن م ع هو قطر معدل النهار في خط
د ك فخط ر ف هو قطر معدل النهار في خط ه ر ولان خط ر ش مساو لخط ش ف وخط
مساو لكل واحد من خطي ش ق ش ز لان زاوية ر اش نصف قايمة لانها على قوس حر ربع الدور
وزاوية اش ك قايمة فبقي زاوية ار ش نصف قايمة فزاويتا ش ار ش ر اك متساويتان فخط
ر ش مساو لخط ش ا وكذلك خط ش ف



فالدايرة التي ترتسم على مركز ش وبعد ش ر تمر بنقطتي ا ف فلنرسمها ولتكن كدايرة ا ت ف ث ر فهي تماس دايرة نصف النهار ويقوم مقام معدل النهار

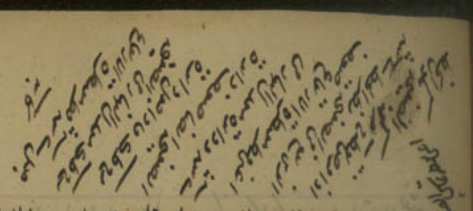
لانها على قطرها اعني ر ف وقوس اه من دايرة نصف النهار شبيهة بقوس ات من دايرة
معدل النهار بحسب شكل ٤ من مقالة ١ من هذا الكتاب وكذلك قوس اف شبيهة
بقوس ات وقوس اح بقوس اث وقوس اع بمقدار تمام الميل الاعظم فقوس اب بمقدار
تمام الميل وقوس اك هي الربع كله فقوس اف هي الربع ايضا وستة ت ق من دايرة
معدل النهار وعقدار الميل الاعظم وكذلك يتبين ان ساير الاقسام التي تقسم
بها دايرة نصف النهار تقسم بها دايرة معدل النهار كان لاحدهما ينوب مناب
الاخرى فاذا امكن لنا قسمة دايرة معدل النهار ان نستخرج على خط ر ف مركز
دايرة الافق والمقنطرات ودوايراول السموت والخط الذي يقوم على زواياقائمة على
خط ر ف ونخرج من مركز دايرة اول السموت ممكن لنا ان نستخرج منه مراكز دوايرالسموت
كل ذلك بقسمتنا دايرة معدل النهار عوض ما قسمنا في الاول دايرة نصف النهار
فاذن دايرة نصف النهار ودايرة معدل النهار كل واحدة منهما ينوب مناب الاخرى في
الاشيا التي ذكرنا وذلك ما اردنا ان نبين ومما ينبغي ان تعلم انا نعني بقولنا
الاصطرلاب الشمالي الاصطرلاب الذي ماس قطب الشمال سطح صفيحته ونعني بقولنا ب
الاصطرلاب الجنوبي الذي ماس قطب الجنوب سطح صفيحته ٥ زيد ان نجد في سطح
الصفيحة دايرة اي مدار شينا فلنكن المطلوب اولا مدار الجدي او مدار
السرطان فلنفرض دايرة اح ك دايرة معدل النهار ونقسمها بثلاثمائة وستين قسما
ومركزها ه ونخرج من مركز ه قطري ك ا ح يقاطعان على زواياقائمة ونأخذ
قوسي ا ح ح ك كل واحدة منهما بمقدار الميل الاعظم وهو على ما وجدناه بالمرصد بالمراغة
٤ جزءا و ل دقيقة ونخرج خط اه على استقامته ونصل خطي ك ر ح ر حتى يلقى
٥ اه على نقطتي ط ع على نقطة ط فاقول ان خط ح ط هو نصف قطر مدار الجدي
في صفيحة الاسطرلاب الشمالي ونصف قطر مدار السرطان في الاسطرلاب الشمالي وكذلك
٥ نصف قطر مدار السرطان في الاسطرلاب الشمالي ونصف قطر مدار الجدي في
الاسطرلاب الجنوبي برهان ذلك ان نقطة ر اذا جعلناها قطبا لنقطة ا في
الشكل المتقدم نابت دايرة معدل النهار مناب دايرة نصف النهار على ما بينا في
الشكل المتقدم وفي دايرة نصف النهار كنا نعلم هذه المدارات باستخراجنا الميل

عن جنبتي القطر المربع لمحور العالم وفي الصفيحة فقطر ر جعلنا مقام المحور لان
نقطة ت فرضت قطبا فالقطر المربع لقطر ر وهو ما ينبغي ان يستخرج الميل عن
جنبتيه واذا وصلنا الخطوط كان ق ح نصف قطر مدار الجدي في التمثيل لانه في التماس
ابعد من نقطة التماس التي هي القطب فهو اعظم وقد بينا ذلك في شكل و من المقالة
الاولى وخطه ط ق قطر مدار السرطان في التمثيل لانه اقرب الى نقطة التماس فهو اصغر
من المدارات التي هي ابعد منه من نقطة التماس وبالعكس في الجنوبي فان مدار الجدي
يكون اقرب الى نقطة التماس ومدار السرطان يكون ابعد منها فاذن خطوط ح نصف قطر
مدار الجدي في التمثيل وه ط نصف قطر
مدار السرطان
وفي الجنوبي وح نصف قطر مدار
السرطان وه ط نصف قطر مدار
الجدي فاذا اوردنا على مركز
ه وبعد كل واحد من خطي
ح ه ط دائرتي ح ط كانت
دائرة ح ك مدار الجدي في التمثيل
وط م مدار السرطان وبالعكس في الجنوبي

واذا اردنا
استخراج باقي المدارات فبهذا الطريق وهو ان ناخذ ميلها عن معدل النهار ونصل بقدره
قوسا عن جنبتي نقطتي أ ح امامن نقطة أ فالى جهة ت ومن نقطة ح فالى جهة ر ومثاله
انا اذا اردنا استخراج مدار اول الجوزاء والاسد ومدار اول الدلو والقوس اخذنا قوسي
اك ح ر كل واحدة منهما بقدر ميلها عن معدل النهار وهو ط ن بالاجزاء التي لها دايرة
اعظم ش ر ز او وصلنا خطي ك ر ز ح وخرجناهما حتى قطع ح على نقطة ت و ر ز
نقطع ح على نقطة ع فاذا جعلنا نقطة ه مركزا وادرنا على خطي ه ت ه ع دايرتي ت ث
ع ت كانت دايرة ت ث مدار اول القوس والدلو ودايرة ع ت مدار اول الجوزاء والاسد
في الاصطرلاب الشمالي وبالعكس في الاصطرلاب الجنوبي واذا اردنا مدار الثور والسنبلة ومدار
العقرب والحوت جعلنا كل واحدة من قوسي ا ف ت ر بعد اميل كل واحدة من هذه المدارات
وهو ا خ ز او ل ب بقيمة ووصلنا خطوط ف و خ ز حتى تقطع ح على نقطة ح

ووصلنا ك ح تقطع ه ح على نقطة ر فاذا جعلنا ه مركزا وادرنا بعد كل واحد من
خطي ه ر ه د دايرتي ص ش ر خ كانت دايرة ص ش مدار راس العقرب والحوت ودايرة
خ ر مدار راس الثور وراس السنبلة في الاصطرلاب الشمالي وفي الجنوبي بالعكس اعني ان
مدار راس الثور وراس السنبلة ص ش ومدار راس العقرب وراس الحوت دايرة خ ر و
البرهان على هذا الشكل هو البرهان الذي ذكرناه في استخراج مداري الجدي والسرطان
ولو اردنا استخراج جميع المدارات الشمالية والجنوبية استخرجناها بهذا الطريق
اعني مدارات الكواكب واعظم الدوائر الدائمة الظهور والدائمة الخفاء بهذا الطريق
بعينه وذلك ما اردنا ان نبين ٥ في استخراج مدار الحمل والميزان اعني معدل النهار
فمن الناس اعظم المدارات المفروضة قد يعسر على الصناع والمزاولين الملاعمان باليد
هذا الطريق الذي يتم فيه معدل النهار اولا لانه لا يكون عندهم مقدار قطر الصفيحة
معلوما لان اعظم المدارات المفروضة لا يعلم مقداره الا ما استخرجه من معدل النهار
فلذلك ذكرنا هذا الطريق لكي يستخرج معدل النهار من اعظم الدوائر في الصفيحة
ويستخرج من معدل النهار باقي المدارات اذا اردنا ذلك فرضنا مثلا اعظم المدارات
في الصفيحة اعني مدار الجدي في الاصطرلاب الشمالي دايرة ا ح ر وقطراها المتقاطعان
على زوايا قائمة ا ح ر ب والمركز ه ونأخذ قوس ر ك بقدر الميل الاعظم ونصل ا ك تقطع
خط ه ح على نقطة ك خط ه ك نصف قطر معدل النهار فاذا جعلنا ه مركزا وادرنا
بعده ك دايرة ك ط كانت دايرة معدل النهار برهان ذلك انا نصل خطي ح ه ه ر
فلان خط ه ا مساو لخط ه ر يكون زاوية ه ا ر مساوية لزاوية ه ر ا وخط ه ك مساو
لخط ه ح فنسبة ه ك الى ه ا كنسبة ه ح الى ه ا ولان زاوية ه ا ر مساوية لزاوية
ا ر ن من مثلث ا ه ر والضلعان المحيطان بزاوية ه ر ن مناسبان للضلعين المحيطين بزاوية
ح ه ا وزاوية ه ا ر مساوية لزاوية ه ر ن فالدائرتان تمران بمثل نقط ك ر
شبيه بمثلث ه ا ح بحسب شكل ك من مقاله و من كتاب
الاصول فزاوية ه ر ن مساوية لزاوية ه ح ا فقوس ك ر
شبيهة بقوس ط ك وقوس ك ر بمقدار الميل الاعظم فقوس
ح ط ايضا بمقدار الميل الاعظم وقد بينا في الشكل المتقدم

انه اذا جعلت دائرة طحك معدل النهار ودبرنا هذا التدبير بان نجعل طك بمقدار
الميل ونصل كح ونخرجه الى نقطة ا لكون ه انصف قطر مدار الجدى فى الاسطرلاب
الشمالى فاذا جعلنا دك بمقدار الميل ووصلنا ركا كان هك نصف قطر معدل النهار وذلك
ما اردنا ان نبين ولو فرضنا دائرة اسح اعظم الدوائر الدائمة الظهور واخذنا
دك بمقدار تمام عرض البلد ووصلنا راقطوه ى على ك كان هى نصف قطر معدل النهار
والبرهان على هذا كالبرهان على مدار الجدى فاذا استخرجنا من اعظم المدارات
المفروضة فى الصفيحة دائرة معدل النهار استخرجنا من دائرة معدل النهار باقى المدارات
بحسب ما فعلنا فى الشكل الثانى من هذه المقالة وذلك ما اردنا ان نبين ٥ نريد ان
نستخرج دائرة الافق ودوائر المقنطرات ونقطة سمت الراس فى خط الاستوا فى صفيحة
الاصطرلاب الشمالى فليكن دائرة اسح اعظم دائرة فى سطح صفيحة الاصطرلاب الشمالى
كمدار الجدى ومركزها ه ودائرة يح طك مدار الحمل والميزان فمن البين ان خطوط
انصاف النهار وافاق خط الاستوا تكون جميعها فى سطح الصفيحة خطوطا مستقيمة
تمر بمركز الصفيحة بحسب ما علمنا فى شكل ه من المقالة الاولى فلتكن قطراه حط نصف
النهار فى الصفيحة فخطا هى افق من افاق الاستوا فاذا اردنا استخراج المقنطرات
فى خط الاستوا جعلنا كل واحد قس تو بسى هم حتى كان الاصطرلاب تاما مجزءا
واحدا من ش جزءا وان كان نصفا مجزئين وان كان ثلثا مثلثة وان كان سدسا
فستة اجزاء فلتكن مثلا ستة اجزاء ونصل خطى دك دم ونخرج خط هم حتى يلقى خط
ه آ على نقطة ا وخطا ك ق نقطوه آ على ثر فخط ثرا قطر مقنطرة ستة اجزاء فاذا
قسمنا ا ثر بنصفين على نقطة و وادرنا على مركز و وبعد و ثر دائرة ت ثر ر كانت
مقنطرة ستة اجزاء واذا جعلنا قوس هر ق كل واحدة منها ستة اجزاء ووصلنا
ط هر واخرجناه الى نقطة سر ووصلنا ك ق نقطوه آ على نقطع خ خط ع ثر قطر مقنطرة
اثنى عشر جزءا فاذا قسمنا ع ثر بنصفين على نقطة ذ كانت
نقطة ذ مركز مقنطرة اثنى عشر جزءا فاذا ادرنا على
مركز ذ وبعد ذ ع دائرة
خ ع ث كانت دائرة خ ع ث مقنطرة اثنى عشر جزءا وذلك



نستخرج باقى المقنطرات والبرهان على هذا هو ان دائرة معدل النهار وهى كح
تنوب مناب نصف النهار فاذا توهمنا نقطة ك قطبا كان استخراج المقنطرات هو
بهذا الطريق ظاهر البيان بحسب شكل ط من المقالة الاولى ومن الظاهر البين ان نقطة
ر التى هى تقاطع معدل النهار وخط نصف النهار هى نقطة سمت الراس وذلك ما اردنا
ان نبين ٥ نريد ان نستخرج دائرة الافق ودوائر المقنطرات ونقطة سمت الراس ٥
فى سطح صفيحة الاسطرلاب الشمالى فى المواضع التى طاعروض فليكن دائرة اسح فى سطح
صفيحة الاصطرلاب الشمالى مدار الجدى ومركزها ه وقطراها المتقاطعان على زوايا
قائمة اح سك وباقى الاستوا آ واحد خط نصف النهار ومعدل النهار دائرة يح طك
ثم نفصل منها قوس كا من نقطة ك نحو ط بمقدار عرض البلد المفروض فليكن
العرض مثلا لو خزانا وناخذ قوس ءم مساوية لقوس كا ونصل كم ونخرجه حتى
يلقى حا على نقطة ا ونصل كا نقطع اه على نقطة ذ فخط ذه قطر الافق فاذا قسمنا
خط ذه بنصفين بنصفين على مركز ث واد رنا على مركز ث وبعد ث ذ دائرة ع ذ ه
كانت دائرة ع ذ ه هى دائرة افق عرضه ستة وثلاثون جزءا برهان ذلك انا نتوهما ازاه
ك قطبى معدل النهار المحنوى نات دائرة معدل النهار مناب دائرة نصف النهار
بحسب شكل ا من هذه المقالة وكنا بينا فى شكل ط من المقالة الاولى ان خط ذه
قطر الافق فى دائرة نصف النهار فخط ذه قطر الافق فى دائرة معدل النهار لانها تنوب
مناب دائرة نصف النهار فدائرة ع ذ ه دائرة الافق وهى تمر بنقطتى ح ك بحسب
ما علمنا فى شكل ط من المقالة الاولى وايضا فانا ناخذ قوسى م ق ف كل واحدة
منهما بقدر ما نختاره من قسمة الاصطرلاب ان كان تاما مجزءا او نصفا مجزئين او ثلثا
ثلاثة اجزاء او سدسا فستة اجزاء فلتكن قوسا م ق ف كل واحدة منهما ستة اجزاء ونصل

خطى ك ف ك ق تقطعان خط ذه على نقطتى ث ر
فخط ثر قطر مقنطرة ستة اجزاء مقسمة بنصفين
على نقطة ر ونديره على نقطة ا بحسب ما علمنا
ر ب ا ث ر س ذ ه ث ط
ر ب ا ث ر س ذ ه ث ط
سر وبعد ر ث دائرة ف ث ز فهى مقنطرة
ستة اجزاء والبرهان على ذلك كالبرهان الذى

ذكرناها في دائرة الافق واستخراج ما في المقنطرات يكون كما ذكرنا في هذه المقنطرة ثم نقسم
قوس م ح ك بنصفين على نقطة و ونصل ك و ونقطع اد على نقطة ص ونقطة ص هي
سمت الراس في الصفيحة وقد بينا في الشكل التاسع من المقالة الاولى ان مراكز جميع المقنطرات
تقع فيما بين نقطتي ص ث واذا قسمنا قوسي م ك ل ح و بستة اجزاء ستة اجزاء استخراج
المقنطرات التي تقسمه الى الامر على نقطة و وذلك ما اردنا ان نبين ه نريد ان
نستخرج دائرة الافق ودواير المقنطرات والنقطة المقابلة لسمت الراس في سطح صفيحة
الاصطرلاب الجنوبي مثال ذلك لتكن دائرة ا ب ج د مدار السرطان في سطح صفيحة الاصطرلاب
الجنوبي وهي اعظم مدارات رؤس البروج في الجنوبي ومركزها ه وقطراها المتقاطعان
على زوايا قائمة ا ه ج ب ه د ا ه ج خط نصف النهار و ب ه د خط الاستواء ودايرة
ح ط ك دايرة معدل النهار ثم نفصل من دايرة ح ط ك مما يلي نقطتي ح ك قوسي ح م
ح ف كل واحدة منهما بقدر عرض الاقليم المفروض وليكن عرض الاقليم المفروض ههنا
لو جزءا ونصل ط ف ونقطع اد على ذ ونصل ك م ونخرجه الى ان يلقى ا ج على ن فذ ن
قطر دائرة الافق فاذا قسمناه بنصفين على نقطة ل كانت نقطة ل مركز الافق فاذا
جعلنا نقطة ل مركزا وادرنا ببعد ل ذ دائرة كانت دائرة الافق برهان ذلك انا اذا
توهمنا نقطة ك قطب معدل النهار الشمالي ثابت دائرة معدل النهار مناسب دائرة نصف
النهار بحسب شكل ا من هذه المقالة وقد بينا في شكل ط من المقالة الاولى ان خط ذ ن
قطر الافق في دائرة نصف النهار وان خط ... قطر الافق في دائرة معدل النهار ودائرة
الافق تمر بنقطتي ... بحسب ما بينا في شكل ... من المقالة الاولى من هذا الكتاب فاذن
دائرة ... هي دائرة الافق وايضا فانا نجعل قوسي م ق ف ك بقدر ما نختاره من
قسمة الاصطرلاب وليكن الاصطرلاب المختار سدسيا فنجعل قوسي م ق ف ك كل واحد
منهما ستة اجزاء ونصل ك ق ونقطع اد على ... ونصل ... ونخرجه حتى يلقى اد على نقطة ...
فخط ... قطر مقنطرة ستة اجزاء في الاصطرلاب الجنوبي فنقسمه بنصفين على ش فش
مركز هذه المقنطرة فاذا ادرنا على مركز ش وببعد ... دائرة كانت دائرة مقنطرة
ستة اجزاء وهي محيطة بدائرة الافق في الاصطرلاب الجنوبي برهان ذلك ان نقطة ...
انا توهمناها قطب الاصطرلاب الشمالي ثابت دائرة معدل النهار مناسب دائرة نصف النهار

وقد بينا

وقد بينا في شكل يا من المقالة الاولى ان المقنطرات التي في نصف الكرة الذي
ليس فيه نقطة التماس وبعده الافق تستخرج بهذا الطريق ويقع محيط بدائرة
الافق اذا كان ارتفاعها دون عرض البلد واذ كنا قد فرضنا هذا الاصطرلاب
جنوبيا فنقطة التماس وهي ههنا نقطة ك لا تقع في النصف الذي يحده دائرة
ح ط ك في جهة نقطة ا فاذن مقنطرة ستة اجزاء وهي ع ش ت تقع محيطة بدائرة
الافق وكذلك جميع المقنطرات التي ارتفاعها دون عرض البلد ثم لا يزال
نزيد على قوسي م ق ف ك ستة اجزاء ستة اجزاء ونستخرج بهذا الطريق
المقنطرات الباقية ومن البين ان المقنطرات التي ارتفاعها دون عرض
البلد تقع محيطة بالتي ارتفاعها اقل منها بحسب

ما بينا في المقالة الاولى فاذا
انتهينا الى مقنطرة عرض البلد
فانا ننتهي الى نقطة ك لان
قوس م ك ستة وثلاثون جزءا
ومن الجهة الاخرى الى نقطة ك
بحيث يكون قوس ف ك ستة وثلاثين جزءا فكل واحد
من قوسي م ك ف ك مساوية لعرض البلد فنصل ك ف ونقطع اد على
نقطة ض ونخرج من نقطة ض خط ض ... موازيا لخط ... الذي هو خط
الاستواء في الاصطرلاب وهو قطر المقنطرة ... المساوية لعرض البلد بحسب
ما بينا في شكل من المقالة الاولى ثم نجعل قوسي ... وظ كل واحدة
منهما ستة اجزاء ونصل ك ظ ونقطع اد على ث ونصل ... ث ونخرجه حتى يلقى
اد على خ فخط خ ث قطر المقنطرة التي ارتفاعها يزيد على عرض البلد بستة اجزاء
فنقسمه بنصفين على نقطة غ وندير على مركز غ وببعد غ ث دائرة تجوز على ث
فالمقنطرة التي تجوز على ث ومركزها غ هي المقنطرة التي تزيد على عرض البلد
بستة اجزاء وهي تقع عن الجهة الاخرى من الخط المستقيم الذي هو مقنطرة عرض
البلد وجميع ذلك برهن بشكل من المقالة الاولى واما استخراج نقطة سمت

کتابخانه مجلس شورای ملی

الراس في الاصطرلاب الجنوبي فرماشق وقوعها على الصناع في الصفيحة لانه كما
عظم عرض البلد يحتاج الى ان يعظم الصفيحه فاذا فرضنا مثلا اعظم دوايب
الصفيحة هي مدار السرطان كما في هذا الشكل اعني دائرة ا حرك وقد فرضنا عرض
البلد ستة وثلاثين جزأ فنقطة سمت الراس تقع خارج الصفيحة لانا لو قسمنا
قوس ح ك نصفين على نقطة ه كان قوس ه ك ستة وثلاثين جزأ فهي اعظم كما من الميل
فاذا وصلنا ا ه واخرجناه حتى يلقى خط ح ك فيه خارجا عن الصفيحة في
نقطة ط وكذلك ايضا في سائر العروض التي هي اعظم من الميل الاعظم اذا فرضنا قطر
الصفيحه بقدر قطر مدار السرطان لم يمكن ان يقع في الصفيحة نقطة سمت الراس
فلذلك عدلنا عنها في هذه العروض الى استخراج النقطة المقابلة لسمت الراس لانها
تقع ابدا في سطح الصفيحة كيف ما اتفق العروض زايدا كان او ناقصا واستخراج
النقطة المقابلة لسمت الراس في الصفحة يكون بان يقسم قوس فح التي هي نصف
الاعلى نصفين على نقطة ه ونصل ك ه تقطع ا ح على ل نقطة لا هي النقطة المقابلة
لسمت الراس لانا اذا فرضنا نصف الدارة الذي هو فح ك هو النصف الظاهر كان
نصف فح ك هو النصف المخفي فنقطة لا هي المقابلة لسمت الراس بحسب شكل
من المقالة الاولى وذلك ما اردنا ان نبين ه نريد ان نرسم الساعات الزمانية في سطح صفيحة
الاصطرلاب من الظاهر ان الساعات الزمانية هي اثنا عشر قسما من الزمان النهار كله
طال النهار او قصر وهذا لكون بعضهم قوس النهار اثني عشر قسما فاذا اردنا ذلك في سطح الصفيحة
فرضنا المدارات الثلاثة وهي مدار الحمل والميزان ومدار السرطان ومدار الجدي ولكن
في المثال مدار الحمل ا ح ك ومدار الجدي
ه ي ط ومدار السرطان ك د م و
المركز ز ونخرج ه ي ط ح ا بتقاطعان
على زوايا قائمة فاذا فرضنا
خط نصف النهار كان خط ر ك
افق الفلك المستقيم فان كانت الصفيحه
المفروضة هي للموضع الذي لا عرض له

فنقسم

فنقسم قوس ر ح ك اثني عشر قسما متساوية ووصلنا بين نقط الاقسام والمركز بخطوط
مستقيمة وظاهر انها تقسم قوس ح ر ك كل واحدة منها اثني عشر قسما
متساوية فهذه الخطوط التي تحدث هذه الاقسام هي دوائر انصاف النهار التي
تقع في الاسطرلاب خطوطا مستقيمة بحسب ما بينا في المقالة الاولى والاقسام
التي فيما بين هذه الخطوط المستقيمة هي الساعات الزمانية في خط الاستواء وهي ايضا
الساعات المستوية لان خط الاستواء لا تختلف فيه الليل والنهار ابدا وان كانت
لموضع له عرض فانا نرسم دايرة الافق ان كان الاصطرلاب شماليا او جنوبيا
بحسب ما تعلمنا في شكل ه و ولكن سر ض قسما من دايرة الافق في
الاصطرلاب فان كان الاصطرلاب شماليا او جنوبيا وعرض دون تمام الميل
الاعظم فانا نقسم كل واحدة من قسي س ح ح ك ك د د م ما اثني عشر قسما متساوية
ولكن قوس س ر ثمانية اقسام اثني عشر من قوس س ح ح ك وقوس ر ق قسما من اثني عشر
من قوس ح ك وقوس ف ر قسما من اثني عشر من قوس ف د ك ونذير على نقط شر
قد ركبنا من دايرة بحسب ما علمنا اقليدس في المقالة الرابعة لان الخطوط المستقيمة
تصل بين هذه النقط تحدث منها مثلثا وقد علمنا في مقاله ى من الاصول
كيف نذير دايرة على مثلث ولكن الصناع لا يجدون ذلك بهذا الطريق وانما
هم يديرون الدايرة بحيث مر بالنقط الثلاث وهكذا يدار على سايرالاقسام
فنسيا تر موضع القسمة وذلك ما اردنا ان نبين تم الكتاب والحمد لله
حق حمده والصلوة على نبيه محمد وآله وصحبه